



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

NÁVRH INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

INFORMATION SYSTEM DESIGN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jan Nečas

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Miloš Koch, CSc.

BRNO 2017



Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky
Student: **Jan Nečas**
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Manažerská informatika
Vedoucí práce: **doc. Ing. Miloš Koch, CSc.**
Akademický rok: 2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Návrh informačního systému

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza problému
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Analyzovat stávající stav informačního systému vybrané organizace a jeho efektivnosti, posoudit tento stav a na základě firemní strategie připravit návrh řešení nového informačního systému

Základní literární prameny:

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti. 3. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. 323 s. ISBN 978-80-247-4307-3.

GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. Podniková informatika. 2. přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada. 2009, 496 s. ISBN 978-80-247-2615-1.

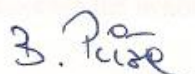
MOLNÁR, Zdeněk. Efektivnost informačních systémů. 2. rozš. vyd. Praha: Ikar, 2000. 178 s. ISBN 80-247-0087-5.

SCHWALBE, Kathy. Řízení projektů v IT. Brno: Computer Press, 2007. 720 s. ISBN 978-80-251-1526-8.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17.

V Brně, dne 28. 2. 2017



doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
ředitel



doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je navrhnout dílčí segment informačního systému pro fakultní nemocnici Brno, který bude sledovat nápor na jednotlivé ambulance a pohyby hospitalizovaných pacientů v rámci celé organizace.

Abstract

The aim of this bachelor's thesis is to design a partial segment of information system in in faculty hospital Brno, that will monitor how many patients come to ambulances and the movement of hospitalized patients trough out the whole organization.

Klíčové slova

nemocnice, informační systém, business intelligence, analýza, datový sklad, ambulance, hospitalizace

Key words

hospital, information systm, business intelligence, analysis, data warehouse, ambulance, hospitalization

Bibliografická citace

NEČAS, J. *Návrh informačního systému*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2017. 69 s. Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Miloš Koch, CSc.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 31. května 2017

.....

podpis studenta

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce panu doc. Ing. Milošovi Kochovi CSc. za cenné rady, vstřícný přístup a pomoc při zpracování bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval oponentovi Ing. Martinu Woznicovi za pomoc při návrh a mém působení v nemocničním prostředí

OBSAH

ÚVOD	8
1 CÍL A METODIKA PRÁCE	9
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKÁ PRÁCE	10
2.1 SHROMAŽĐOVÁNÍ INFORMACÍ	10
2.1.1 Informace	10
2.1.2 Informační zdroj	11
2.1.3 Informační systém	11
2.1 DATOVÝ SKLAD	13
2.1.1 Projekt a životní cyklus datového skladu	13
2.1.2 Systém datového skladu	13
2.1.3 Vytvoření struktury dat	14
2.1.4 Datové modely	14
2.1.5 Typy uživatelů datových skladů	15
2.2 BUSINESS INTELIGENCE	17
2.2.1 Podstata business intelligence	17
2.2.2 Výběr a organizace dat	17
2.2.3 Dimenze a granularita dat	18
2.2.4 Multidimenzionalita uložení a práce s daty	18
2.2.5 Multidimenzionalita dat vyjádřena v relační databázi	19
2.2.6 Multidimenzionalita dat pomocí OLAP technologie	21
2.3 NÁSTROJE INTERSYSTEMS	22
2.3.1 Caché	22
2.3.2 Ensemble	22
2.3.3 DeepSee	23
3 POPIS SOUČASNÉHO STAVU	25
3.1 SLEPT ANALÝZA	25
3.1.1 Sociální faktory	25
3.1.2 Legislativní faktory	26
3.1.3 Ekonomické faktory	26

3.1.4	Politické faktory	26
3.1.5	Technologické faktory	27
3.2	ANALÝZA 7S	27
3.2.1	Strategie	27
3.2.2	Struktura	28
3.2.3	Systémy	28
3.2.4	Sdílené hodnoty	30
3.2.5	Styl	30
3.2.6	Spolupracovníci	31
3.2.7	Schopnosti	31
3.3	SWOT ANALÝZA	32
3.4	ANALÝZA POŽADAVKŮ ZADAVATELE	33
3.4.1	Požadavky na data	33
3.4.2	Požadavky zabezpečení a uživatele	34
3.4.3	Požadavky na pohledy	34
3.4.4	Požadavky na aplikaci	35
4	NÁVRH ŘEŠENÍ	36
4.1	DATOVÉ TOKY A DATOVÝ MODEL	36
4.1.1	Vstupní data	37
4.1.2	Způsob sběru dat	37
4.1.3	Zpracování dat	38
4.1.4	Uložení dat	40
4.2	DEEPSEE	41
4.2.1	Datové kostky	41
4.2.2	Synchronizace datových kostek	44
4.2.3	Návrh kontingenčních tabulek	45
4.2.4	Návrh nástěnek	47
4.2.5	Uživatelé a zabezpečení	50
4.2.6	Správa systému	52
6	POHLEDY UŽIVATELŮ	53
6.1	POHLEDY NA DATA AMBULANCÍ	53

6.2	POHLEDY NA DATA HOSPITALIZACÍ	55
7	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ	60
7.1	NÁKLADY NA SYSTÉM	60
7.2	PŘÍNOSY SYSTÉMU	61
8	ZÁVĚR	63
9	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	64
10	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	66
11	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK	67
12	SEZNAM OBRÁZKŮ	68
13	SEZNAM PŘÍLOH	69

ÚVOD

Elektronizace dokumentů je v poslední době velkým slovním spojením nejen ve zdravotnictví. V historii byly již pokusy o zavedení jednotného zdravotnického záznamu pro všechny pacienty. Ty ale neskončili úspěchem. Nová národní strategie pro elektronizaci zdravotnictví nabízí volnější návrh pro realizaci tohoto záměru a nechává prostor jednotlivým zařízením vytvářet svoje řešení, která budou v budoucnosti schopna sloužit jako podklady pro tvorbu norem.

Ve Fakultní nemocnici Brno je tato iniciativa v posledních letech přetvářena v reálná řešení. Pomocí integrační platformy od společnosti InterSystems se podařilo vytvořit jednotný patientský záznam (Master Patient Index), který se je možno zpětně propagovat do různých systémů, nebo zobrazovat v jakékoliv nové aplikaci v budoucnu.

Tématem této práce je „Návrh informačního systému“. Tento systém by měl shromažďovat data ze zdrojových databází, vytvářet jednotné uložště, které bude zároveň rychle dostupné a schopno reagovat na změny ve zdrojových systémech. V rámci práce na tomto projektu se mi povedlo se pohybovat v nemocničním prostředí, shromáždit znalosti o procesech, které v nemocnici pobíhají a komunikaci uvnitř takto rozsáhlé organizace.

1 CÍL A METODIKA PRÁCE

Cílem této práce je návrh informačního systému pro fakultní nemocnici Brno, oddělení centrální evidence pacientů, který umožňuje sledovat nápor na ambulance a pohyby hospitalizovaných pacientů. Tento systém je momentálně řešen pomocí shromažďování papírových dokumentů a jejich kontroly s jednotlivými pracovišti po telefonu.

Navrhovaný systém má za cíl čerpat data z různých zdrojových systémů a sjednocovat je do jednotného ambulantního a hospitalizačního záznamu. Jelikož se bude pracovat s osobními údaji pacienta, musí obsahovat možnost řízení přístupu k datům, rozdělený pro jednotlivé organizační složky nemocnice.

Dalším z cílů je jednoduché, intuitivní ovládání a všechny funkcionality požadované zadavatelem.

Práce je rozdělena na tři hlavní části. V první jsou teoretická východiska, která popisují filozofii shromažďování informací, problematiku datového skladu, business intelligence a technologii společnosti InterSystems, které jsou využity při vlastním návrhu řešení

Druhá část obsahuje analýzu vnějšího prostředí pomocí SLEPT analýzy, vnitřního prostředí pomocí analýzy 7S. Tyto analýzy vstupují jako zdroje pro SWOT analýzu. V neposlední řadě jsou analyzovány požadavky zadavatele na vlastní technické řešení

Třetí část obsahuje návrh systému. Začíná od zdrojových systémů přes vytvoření jednotného uložště, datových kostek nad těmito daty, kontingenčních tabulek, pohledů v na data a možnost nakládání s nimi, jejich zabezpečení a správu.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKÁ PRÁCE

V této části se budu popisovat teoretická východiska potřebná k pochopení dané tematiky. Mezi ty hlavní patří co je informace a jak s ní nakládat, objektový přístup k databázi, vymezení termínu informační systém, možnosti správy a přístupu k němu, V neposlední řadě Business Intelligence, jako nástroj pro práci s velkými objemy dat.

2.1 Shromažďování informací

Správné shromažďování informací je jedním ze základních východisek užití ať už BI nebo jiných technik informačních technologií. Proto je důležité představit základní pojmy a přístupy.

2.1.1 Informace

„Informace jsou nebytným vstupem většiny lidských činností. Většina lidských činností však také informace vytváří, ať už jako vedlejší nebo hlavní produkt, tyto informace mohou být použity jako vstupy pro jiné činnosti“ [2, s. 19].

Informace jsou data v kontextu proto je číslo (*data*) 00421915200425 užitečné člověku, který ví, že může člověku, který mu takto zanechal kontakt volat (*informace*) a ví, že 00421 je předvolba znamenající slovenského operátora (*znalost*) [3].

2.1.2 Informační zdroj

„Informační zdrojem budeme rozumět systém, který je reálným nebo potenciálním nositelem, zprostředkovatelem nebo šířitelem informací. Tomuto vymezení vyhovují knihovny, databázová centra, informační střediska, televize, rozhlas apod.“ [2, s. 22-23].

Zdroje lze dělit podle různých hledisek. Jedno z hledisek je členit zdroje podle dostupnosti na *veřejné, komerční a utajované*. V této práci se budeme potýkat také s problematikou soukromých informací, tedy utajovanými zdroji [2].

Při hodnocení informačního zdroje je nutné brát v potaz jeho charakteristiky. Mezi nejvýznamnější patří:

- **typ informací** udává, zda se jedná o informaci faktografickou, obrazovou nebo větu v počítačové databázi. Informační potřeba analýzy nám určuje, jaký typ informace budeme využívat,
- **rozsah** zdroje říká, kolik záznamů zdroj obsahuje. Rozsah určuje cenu informací,
- **úplnost** zdroje určuje, kolik ze všech dostupných informací, jimž se zdroj zabývá, je ve zdroji uloženo,
- **retrospektiva** udává, jak daleko do historie informace sahají,
- **perioda aktualizace** ukazuje, jak často byly do zdroje přidávány nové informace,
- **producent** spoluurčuje důvěryhodnost zdroje, je významný např. u databází,
- **dostupnost zdroje** určuje, zda je zdroj volně dostupný, dostupný pro komerční účely, nebo tajný [2].

2.1.3 Informační systém

Účelem informačního systému je zajištění správných informací na správném místě ve správný čas. Místem kam mají být informace dodány, jsou obvykle uživatelé IS a kritériem správnosti je vhodnost podpory systému v plnění jeho účelu. [7]

Pro plnění účelu informačního systému jsou důležité informační a komunikační technologie (ICT). Proto se pro informační systém podporovaný komunikačními

technologiemi využívá zkratka IS/ICT. Informační a komunikační technologie jsou v kontextu informačního systému možno chápat jako hardware a software prostředky pro sběr ukládání a distribuci a vzájemnou komunikaci lidí a dílčích technologických komponent IS. [7]

Informační systém má obvykle shodný rozsah jako byznys, který monitoruje. Je však vhodné do systému zahrnout i část okolí systému, které dodá kontext pro analýzu a doplňuje celistvost informace pro získání znalostí. Dnes je obvyklé tvořit informační systémy pro část podniku, protože i je lze brát jako samostatné celky, které je možno lehčeji zkoumat navrhovat řešení a řídit. [7]

Pro komplexní poznání informačního systému v podniku je důležité pochopení reálného postavení informačních a komunikačních technologií, které tvoří důležitý, ne však jediný formální rámec podnikových IS. [1, s. 52]

Informační systémy se v podniku nevyskytují jen v souvislosti s ICT, ale v širším rámci mohou být chápány s ohledem na míru formalizace údajů, podíl lidského faktoru i s ohledem na druh „nosičů“ informací [1, s. 52]

- Informace zpracovávané prostřednictvím relační databáze a směřující k eliminaci přímé účasti člověka cestou automatizace určitých činností, sloužící k podpoře rozhodování.
- Informace uložené na dokladech, formulářích, zprávách a předpisech. Tyto informace bývají často nestrukturalizovány a obtížněji dostupné.
- Informace, které nejsou zatím zaznamenány v žádné databázi, jiné elektronické podobě, ani nejsou na žádném formuláři. Může se jednat o zkušenosti uložené v hlavách zaměstnanců, které jsou využívány operativně v okamžiku potřeby a jsou předmětem managementu znalostí. [1]

2.1 Datový sklad

Datový sklad je systém, který umožňuje shromažďovat, organizovat, uchovávat a sdílet historická data. Zahrnuje „použitá data pocházející z provozních systémů, které data zachytávají a používají v kontextu své funkce. [4, s. 35]

Datový sklad může mít více zdrojových systémů a je obvykle koncipován pro celý podnik. Je ovšem také možné, aby byl zaměřen na jeden obor činností, jako jsou například finance nebo marketing.

2.1.1 Projekt a životní cyklus datového skladu

Lze rozlišovat mezi projektem datového skladu a systémem datového skladu. V případě projektu datového skladu zajímá především o cíl tvorby datového skladu, jeho naplnění se začátkem a koncem vlastního projektu. Na druhé straně je datový sklad jako systém, který má svůj životní cyklus. Ten se klasicky skládá z identifikace podnikových potřeb a také obecných technologických požadavků. Na tuto fázi navazuje modelování datového skladu, která obsahuje, technickou a datovou architekturu, datové modelování, modelování procesů atd. Po těchto plánovacích fázích začíná vlastní fáze budování datového skladu. V rámci této fáze probíhají kroky ETL (extract, transform a load), psaní sestav a podobně. Jako poslední část projektu je implementace datového skladu. V tomto kroku se nastavuje produkční stav všech komponent a systém se zpřístupňuje celé komunitě podnikových uživatelů. V rámci projektu je nutné všechny tyto kroky provést, není však podmínkou, aby probíhaly v přesné návaznosti. [4]

2.1.2 Systém datového skladu

Stejně jako u jiných systému jsou hlavními částmi vstup, zpracování, výstup a zpětná vazba. Vstup v tomto případě souvisí s identifikací a záznamem dat. Klíčovou roli v této fázi hraje kvalita dat, která bude udávat celkovou použitelnost datového skladu a také kvalitu výstupu. Transformace a načítání dat může zasahovat jak to fáze vstupu tak i

zpracování dat. Jádrem prostředí datového skladu je jedna velká databáze, nebo sada dílčích databází, které by však měly být centrálně řízeny. Výstupní část systému umožňuje přenos dat uživatelům. Data lze rozvrhnout několika způsoby, obvykle označovanými jako datové trhy. (datové trhy jsou popisovány později v této kapitole) Fáze zpětné vazby je založena na cyklickém tvoření vstupu z výstupu. Tato nově odvozená metrika může později sloužit jako základ pro budoucí dotazy.[4]

2.1.3 Vytvoření struktury dat

Chceme-li porozumět datovým komponentám a jejich vztahům s jinými datovými komponentami, musíme dát datům určitý smysl. Tato fáze se nazývá vytvoření struktury dat a tvoří významnou část vývoje datové terminologie, která je nezbytným předpokladem fungování systému datového skladu a prostředí business intelligence. [4, s. 64]

Bez struktury dat by nebylo možné prostředí datového skladu uspořádat. Proto je nutné věnovat organizaci datového skladu velkou pozornost. Čím lepší zpracování počátečního návrhu, tím méně úprav bude vyžadovat v budoucnu, což se výrazně promítne do úspory nákladů. [4]

2.1.4 Datové modely

V centru datových modelů bývají měřítka, neboli fakta, na která se podnik zaměřuje. Na ty jsou navázány jednotlivé dimenze, které tvoří informace podle kterých je možno kategorizovat fakta. Pro možnosti analýzy je často potřeba rozdělit dimenze. To je možné pomocí hierarchií v rámci dimenze, které mají jednotlivé úrovně, kde jedna úroveň obsahuje více položek z úrovně nižší. Všechny tyto výše popsané komponenty jsou součástí datové kostky, která bude více popsána v podkapitole Business Intelligence.

2.1.5 Typy uživatelů datových skladů

Je možné pozorovat, že po prvních 6 měsících uvedení datového skladu do provozu se počet uživatelů přistupujících k datovému skladu až zdvojnásobí. Bez znalosti kdo bude informace z datového skladu využívat, není možné uspokojit potřeby všech uživatelů. [8]

Z pohledu počítačové gramotnosti:

- Občasný uživatel (začátečník) – potřebuje dobrou navigaci a intuitivní ovládání.
- Pravidelný uživatel – potřebuje předdefinované šablony a sestavy, jinak si vystačí sám.
- Schopný uživatel – je schopen provádět veškeré operace s datovým skladem. [8]

Z pohledu funkce uživatele:

- Vedoucí pracovníci, manažeři – potřebují informace pro rozhodování na vyšší úrovni.
- Techničtí analytici – provádí komplexní analýzy, potřebují přístup k celému datovému skladu.
- Obchodní analytici – využívají především předdefinované sestavy.
- Obchodně založení uživatelé – laici, potřebují intuitivní GUI. [8]

Z pohledu využití datového skladu

- **Turisté**
 - Znají datový sklad a mají od něj jistá očekávání.
 - Potřebují jednoduše nalézt, co potřebují.
 - Schopnost jednoduše přecházet mezi položkami.
 - V případě potřeby jednoduše přejít na detailní úroveň. [8]

- **Operátoři**
 - Sledují současný stav dat, nezajímají je historická data.
 - Zajímají se o detailní informace, využívají toho, že jsou data z více zdrojů.
 - Potřebují stále aktuální data.
 - Jednoduché rozhraní.
 - Rychlý přístup k datům. [8]
- **Farmáři**
 - Používají datový sklad rutinně.
 - Znájí data, znají svoje požadavky.
 - Potřebují kvalitní data k analýze.
 - Spouštějí předdefinované sestavy a dotazy.
 - Opakují se operace v předem známých intervalech.
 - Porovnání současných a historických dat. [8]
- **Výzkumníci**
 - Nepředvídatelné operace, které mnohdy nevedou k cíli.
 - Nelze předvídat frekvenci přístupů.
 - Provádí náročnější operace jak na čas, tak na velikost dat.
 - Provádí komplexní analýzy. [8]
- **Horníci**
 - Přistupují k velkému objemu dat, nad kterými provádí analýzy.
 - Možnost převést data do formátu, který vyžaduje dolovací metoda.
 - Možnost ověřovat známé hypotézy i tvořit nové. [8]

2.2 Business Intelligence

Business intelligence je zastřešující termín, který se vztahuje ke znalostem, procesům, technologiím, aplikacím a postupům, které usnadňují rozhodování. Tato technologie pracuje s historickými daty v požadovaném kontextu a pomáhá přijímat rozhodnutí pro budoucnost [4].

2.2.1 Podstata business intelligence

Business intelligence pracuje se speciálním typem databáze a to *analytickými databázemi*. Ty se v mnoha aspektech liší od *transakčních databází* [5].

Při porovnání transakčních databází a analytických databází můžeme pozorovat rozdíly v přístupu k datům. U *transakčních databází* jsou hlavní nároky:

- co nejrychlejší přístup k datům,
- možnost rychlé aktualizace dat,
- a přidávání nových dat [5].

U *analytických databází* jsou to především

- zajištění hodnocení sledovaných ukazatelů na definovaném a co největším počtu dat,
- poskytnutí možnosti analyzovat tyto data v jejich plném rozsahu v přijatelné době odezvy,
- skladovat historická data a tím umožnit sledovat vývoj těchto ukazatelů v čase [5].

2.2.2 Výběr a organizace dat

Aplikace BI (kromě plánovacích aplikací) nevytvářejí, ani nepořizují nová data. Data v analytických databázích jsou extrahována z transakčních databází, které označujeme jako zdrojové. Je zde možnost kombinovat data z různých databázových softwarů u struktur např. (ERP, CRM atd.). Vzhledem k různosti požadavků na strukturu dat

v transakčních databázích a analytických databázích je nutné, aby při přenosu dat proběhla transformace dat [6].

ETL (Extract, Transform, Load), nebo také **datová pumpa**. Takto se dá označit soustava programů, které zajišťují výběr dat (Extract) ze zdrojových databází, jejich transformaci (Transform) do jiných datových struktur vyžadovaných analytickými databázemi a samotné nahrání dat (Load) do analytických databází [6].

2.2.3 Dimenze a granularita dat

Dimenzí se rozumí analytické hledisko pro hodnocení sledovaných ukazatelů. Z informatického pohledu se je to struktura dat, případně databázová tabulka obsahující záznamy o jednotlivých prvcích dimenze. Prvky dimenzí jsou většinou uspořádány do hierarchií, které mají svoje nižší úrovně například (kategorie, skupiny a vlastní položky) [6].

Hodnoty ukazatelů se ukládají do analytických databází na nejvyšší úrovni detailu (v nejvyšší granularitě). Současně se do těchto databází ukládají i agregované a další výpočtové hodnoty ukazatelů a to na nižší úrovni detailu (pro kategorie a skupiny). Tato metoda je využívána pro urychlení odezvy systému. Hierarchie umožňují uživateli se rychle a pružně po požadovaných úrovních agregace pohybovat, bez nutnosti agregace znovu přepočítávat. Tento princip se nazývá drill-down (rozpad na data s vyšší granularitou) nebo drill-up (v opačném směru) [6].

2.2.4 Multidimenzionalita uložení a práce s daty

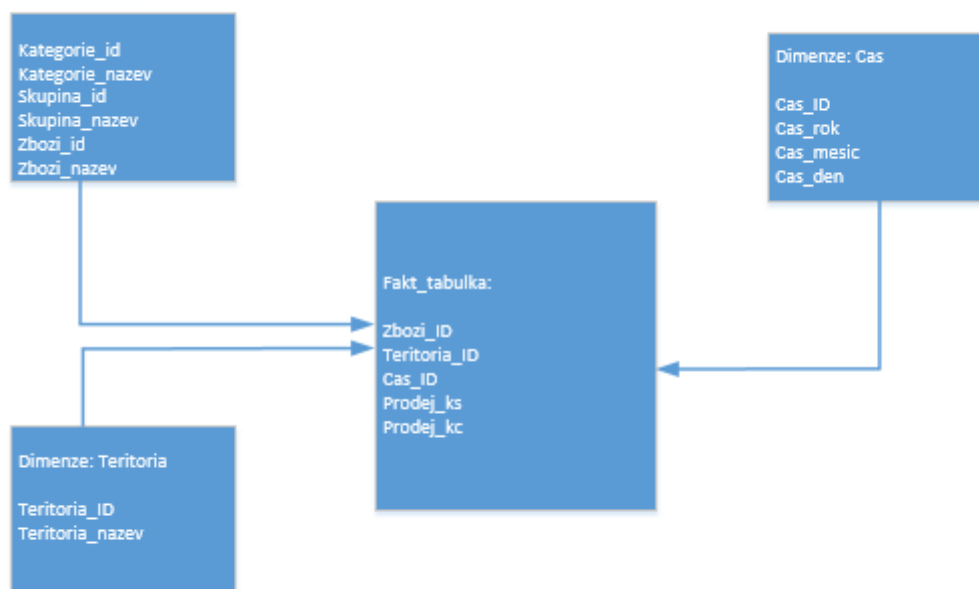
Požadavek pohledů uživatele na sledované ukazatele z více hledisek (dimenzí) a jejich kombinaci je základem pro řešení principu multidimenzionality uložení a práce s daty. To s sebou přináší i požadavek na specifickou organizaci dat v databázi. Tuto multidimenzionalitu můžeme realizovat dvěma základními postupy:

- vyjádření v relačních databázích,

- realizovaná pomocí OLAP technologie [6].

2.2.5 Multidimenzionalita dat vyjádřena v relační databázi

Dimenzionální relační model má dvě základní podoby a to schéma hvězdy (Obr. 1) a schéma sněhové vločky (Obr. 2) V centru obou schémat je tabulka faktů, která obsahuje sledované ukazatele z klíčů tzv. dimenzionálních tabulek, které obsahují prvky daných dimenzí [6].

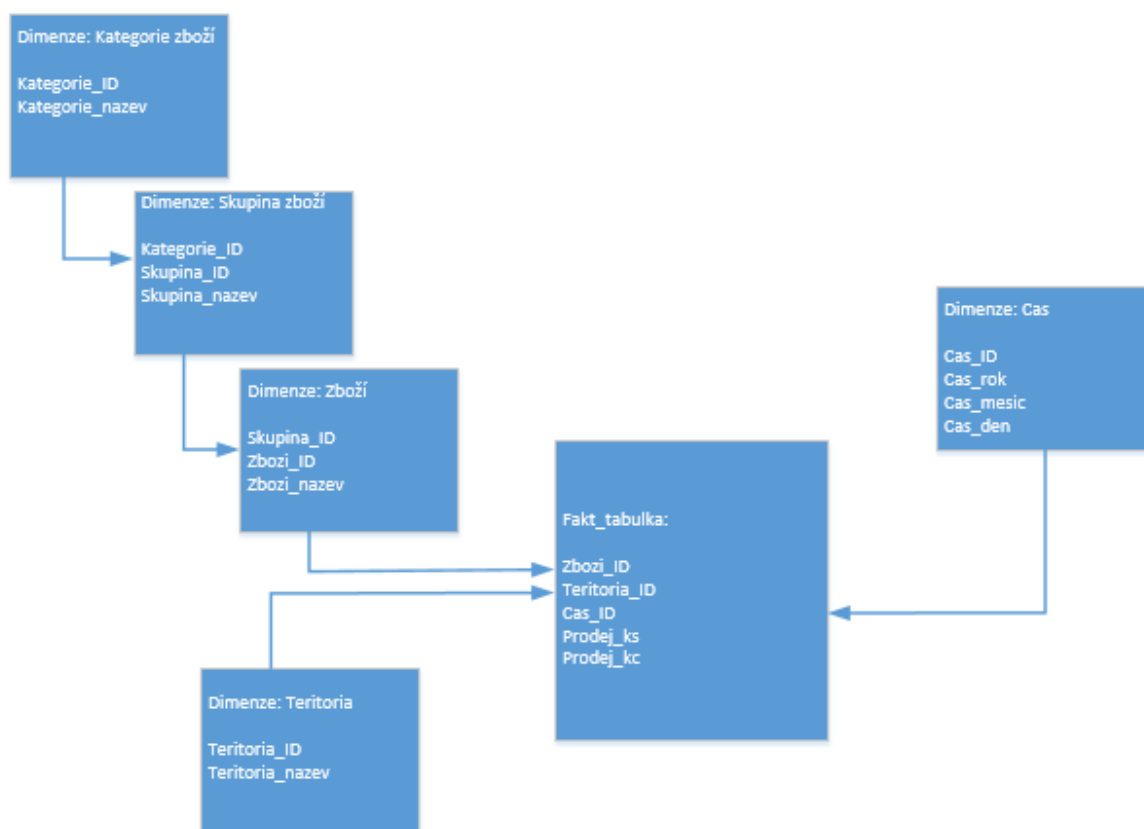


Obr. 1: Schéma hvězda. [vlastní zpracování podle 6]

Pro schéma hvězdy je charakteristické, že v jedné tabulce je obsažena celá hierarchická struktura dimenze. To znamená, že se některé informace opakují, jak ukazuje např. dimenze *Zboží* (Obr. 1) [6].

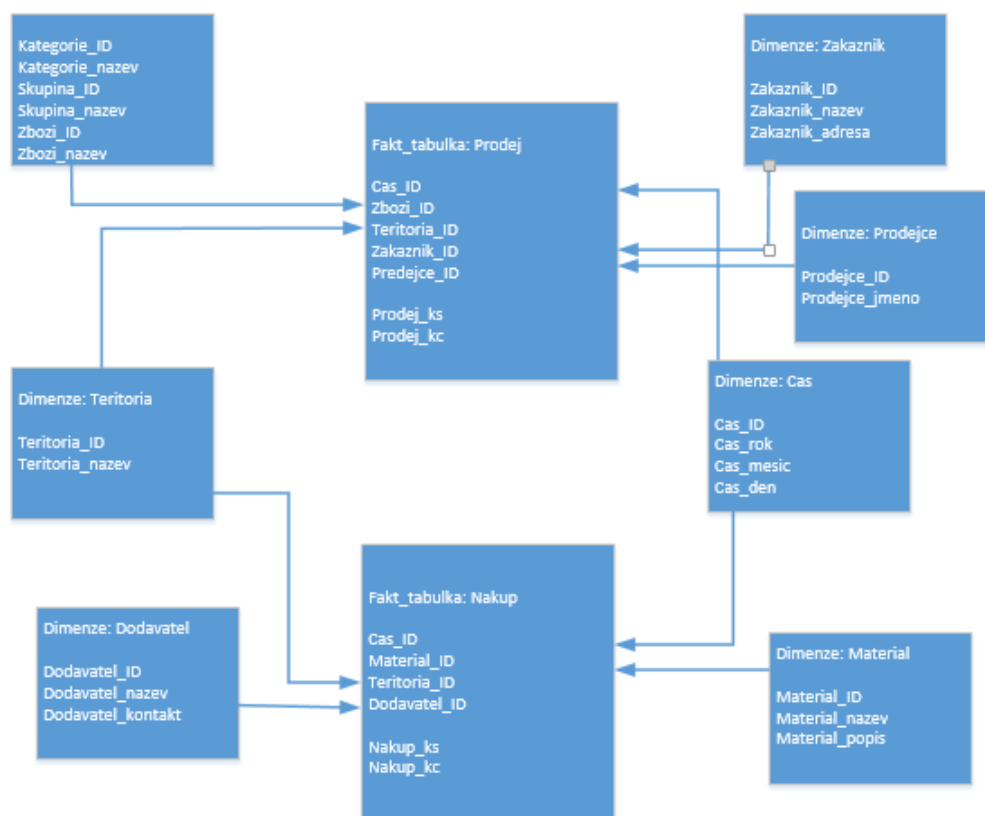
Toto schéma není ideální, obzvláště pokud je potřeba data často aktualizovat. Pro tyto případy je potřeba tabulky normalizovat. V tomto případě se tabulky jednotlivých

dimenzí dále dekomponují na dílčí tabulky, aby se stejná data v záznamech neopakovala. Takto vzniklé schéma nazýváme schéma sněhové vločky (Obr. 2) [6].



Obr. 2: Schéma sněhové vločky. [vlastní zpracování podle 6]

Analytická databáze nemůže být řešena pouze jedním schématem, ale pomocí různě velké množiny jejich kombinací. Skladované ukazatele se dělí do tabulek faktů podle jejich logické příbuznosti. Takto vytvořená schémata se provazují pomocí sdílených dimenzí (Obr. 3) [6].



Obr. 3: Propojení schémat pomocí sdílených dimenzí. [vlastní zpracování podle 6]

2.2.6 Multidimenzionalita dat pomocí OLAP technologie

Základním principem OLAP technologie je několikadimenzionální tabulka, umožňující rychle měnit jednotlivé dimenze a tím nabízet uživateli jím definované pohledy na data. OLAP kostky zahrnují i předpřipravené agregace dat podle definovaných dimenzí, hierarchií a jejich kombinací. Obsahem jednotlivých dimenzí jsou prvky dimenzí a jejich promítnutí do jednoho prvku tvoří prvky OLAP kostky. Tyto kostky jsou později předmětem analýzy, kdy se pomyslnými „řezy“ kostkou provádí pohledy na data. Technologie OLAP může být realizována v řadě variant, mezi něž patří např.

- **MOLAP** (multidimenzionální) data jsou speciálně uložena v multidimenzionálních binárních kostkách,
- **ROLAP** (relační) využívá pro multidimenzionalitu technologie relační databáze,
- **HOLAP** (hybridní) využívá obou výše uvedených, kdy jsou detailní data uložena pomocí relační databáze a agregační data v binárních OLAP kostkách [6].

Tento druh databází je uzpůsoben rychlé práci s daty. Je v něm možné uložení dat a jejich interaktivní vyjádření, z toho plyne nižší doba odezvy a požadavků na hardware [6].

2.3 Nástroje InterSystems

V této kapitole budou popisovány nástroje společnosti InterSystems, které poslouží v části návrhu jako prostředek pro realizaci řešení informačního systému.

2.3.1 Caché

Caché je pokročilým systémem pro správu databáze a prostředí pro rychlý vývoj aplikací. Hlavní výhodou Caché je jeho možnost škálovatelnosti, tedy řešení je možno implementovat na malý projekt, ale také projekty velkých rozměrů pracujících s Big Data. Tato nová generace databází umožňuje více způsobů přístupu k datům. Data jsou zapsána pouze jednou v podobě globálů a přístup k datům je možno realizovat pomocí objektového přístupu, vysoce výkonného SQL nebo multidimenzionálního přístupu. Všechny tyto typy přístupu se stále dotazují na stejnou datovou základnu. Součástí Caché je také několik skriptovacích jazyků a je také kompatibilní s většinou známých vývojových nástrojů. [12]

2.3.2 Ensemble

Ensemble je platforma pro plynulou konektivitu a vývoj nových propojitelných aplikací. V rámci Ensemble je možné vytvořit jednoduchou architekturu pro komunikaci aplikací a výměnu dat. Toto je možno využít např. u propojení stávajících informačních systému, které spolu nemohou jednoduše komunikovat. Pro správu komunikace slouží v Ensemble Produkce, která má tři hlavní části, těmi jsou Service (služby), Business Proces a Operation (operace). Každá z těchto částí má svoje vlastní zprávy, které automaticky vytváří a je možno v nich dohledat co se v rámci produkce odehrálo. Pro možnost správy

dílčích části produkce je možno si v kódu definovat tzv. Trace, který vypisuje požadované informace o průběhu. [12]

Services (služby)

Komunikace se zakládá na Enterprise Service Bus, toto je sběrnice napojená pomocí definovatelných vstupních adaptérů na jednotlivé informační systémy, na základě definované logiky a parametrů dokáže tvořit požadavek na sběr dat z externího systému. Tento požadavek je v rámci platformy Ensemble dále zpracováván Business procesem, který požadavek může upravovat, odesílat do dalších procesů nebo operací [12]

Operation (Operace)

Operace umožňuje zpracování požadavku a pomocí výstupního adaptéru se může také dotazovat na databáze jednotlivých externích systémů. Externí systémy tedy mohou operaci poskytovat data, tato data mohou být v operaci upravena a uložena do centrálního uložště, nebo odeslána do další operace, která s nimi pracuje. [12]

2.3.3 DeepSee

Nástroj DeepSee jak již název napovídá, umožňuje hluboký náhled do dat. DeepSee je výkonný analytický nástroj, který umožňuje uživatelům rozhodování založená na online analýze strukturovaných a nestrukturovaných dat. Nástroj DeepSee je složen ze tří hlavních komponent. [11]

Architect

V architektu je možno vytvářet datové kostky založené na perzistentních třídách. V rámci jednotlivých kostek je možno definovat dimenze a hierarchie, různé detailní pohledy pomocí listingů, Další možností je vytvářet Subject Areas, které slouží jako omezený pohled na kostku, např. pouze část jedné dimenze atd. [11]

Analyzer

V analyzáru je možno vytvářet pohledy na data pomocí kontingenčních tabulek. Tyto tabulky mohou zobrazovat předdefinované uživatelské pohledy a agregace dat. Tento nástroj je možné využít i v rámci User Portálu pro uživatele, kteří mají s analýzou zkušenosti a vědí, jaká data je zajímavá. [11]

User Portal

User Portál slouží koncovým uživatelům k zobrazování nástěnek, součástí nástěnek mohou být kontingenční tabulky, které je možno nadefinovat v Analyzáru a s tím spojené kontingenční grafy. Mimo jiné je také možno zobrazovat work-flow, Kdy jednotlivým uživatelům v rámci firemních procesů přichází úkoly k provedení, nebo kontrole na jejich vlastní nástěnky. Zde se mohou k úkolům vyjadřovat, nebo je předávat dalším uživatelům. [11]

3 POPIS SOUČASNÉHO STAVU

Tato část práce se bude zabývat popisem současného stavu ve Fakultní nemocnici Brno. Vnějšího prostředí bude popsáno pomocí SLEPT analýzy, vnitřní prostředí pomocí analýzy 7S, zde bude kladen důraz na detailní popis informačních systémů a organizační struktury. Ty se poté promítnou do analýzy SWOT.

3.1 SLEPT Analýza

SLEPT analýza se zabývá vlivem vnějších faktorů na firmu. Tudiž vlivem faktorů: Sociálních, Legislativních, Ekonomických, Politických a Technologických.

OBRÁZEK SLEPT

3.1.1 Sociální faktory

Sociální faktory jsou pro nemocnici jedny z nejdůležitějších. Při větším počtu obyvatel se nemocnici automaticky navyšuje počet pacientů, ať už při porodech, ošetřování pacientů dětského i dospělého věku. Z tabulky 1. můžeme pozorovat stagnaci celkového počtu obyvatel města Brna, Pro věkovou kategorii 0-14 let je možné pozorovat nárůst, stejně jako u kategorie 65 a více.

Tab. 1: Počet a věkové složení obyvatel pro Brno-město.[10]

	Počet obyvatel celkem	v tom ve věku (let)			Průměrný věk
		0-14	15-64	65 a více	
2011	378 965	51 757	257 397	69 811	42,2
2012	378 327	52 615	254 105	71 607	42,3
2013	377 508	53 479	251 000	73 029	42,5
2014	377 440	54 492	248 709	74 239	42,6
2015	377 028	55 325	246 583	75 120	42,7

Z tabulky 2. je možné pozorovat, že počet ambulantních vyšetření od roku 2011 stabilně roste, bez větších výkyvů.

Tab. 2: Počet ambulantních vyšetření [14]

Rok	2011	2012	2013	2014	2015
Počet amb. vyšetření	996 308	1 004 815	1 023 639	1 036 358	1 062 961

3.1.2 Legislativní faktory

V oblasti legislativních faktorů, je připravovaná národní strategie pro elektronické zdravotnictví. Tato strategie pro období 2016 – 2020 byla schválena na konci roku 2016. V rámci této strategie jsou definovány cíle, z nichž jeden je: „*Zajistit podporu programu Zdraví 2020 nástroji elektronického zdravotnictví.*“ [13] Postup v oblasti eGovernmentu ve formě datových schránek je další z kroků směrem k elektronizaci dokumentů nejen při vládní byrokracii, ale obecně.

3.1.3 Ekonomické faktory

Jelikož je nemocnice organizace veřejná, jejím zřizovatelem je Ministerstvo Zdravotnictví ČR a základním zdrojem financování jsou příjmy získané za poskytovanou léčebnou péči, ekonomické faktory ovlivňující chod nemocnice jsou v přímé návaznosti na politické a legislativní faktory.

3.1.4 Politické faktory

Politická situace ovlivňuje Fakultní nemocnici Bohunice především tím, že je Ministerstvo Zdravotnictví ČR zřizovatelem nemocnice. *Ministerstvo zdravotnictví vydalo ve spolupráci se Státním zdravotním ústavem a Kanceláří Světové zdravotnické organizace (WHO) v České republice (ČR) publikaci „Zdraví 2020“* [9]

Z tohoto dokumentu vyplývá strategie pro zdravotnictví, s dostatečnými zdroji financování, podporu propojení zdravotnictví napříč státy a zefektivnění poskytované péče.

3.1.5 Technologické faktory

V prostředí nemocnice je řada dostupných technologií, ale ve stále se vyvíjejícím prostředí je nutné soustředit se na možnosti inovovat reagovat na moderní trendy jak v oblasti ICT tak IS. Tento úkol zabezpečuje Centrum Informatiky (CI), kde jsou školení odborníci, pracující intenzivně na nejvyšší možnosti efektivity. [14]

3.2 Analýza 7S

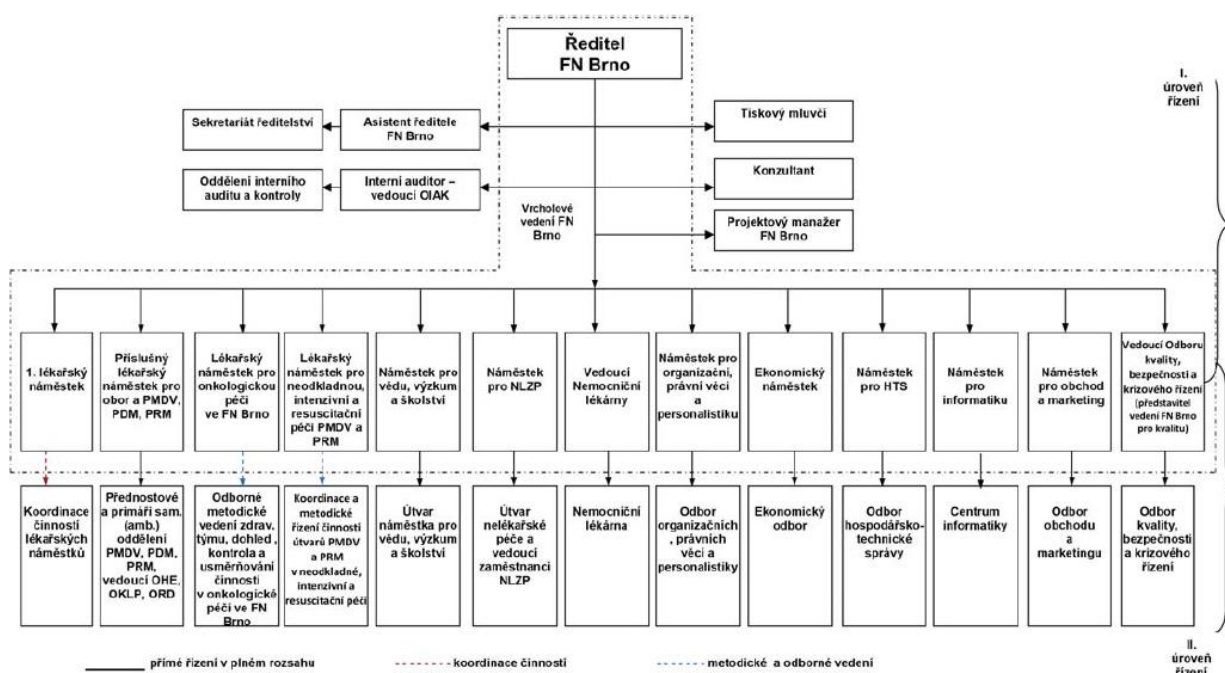
Zatímco SLEPT analýza se zabývala vnějším prostředím firmy. Analýza 7S se zabývá vnitřním prostředím. Základních 7 kamenů této analýzy jsou: Strategie, Struktura, Systém, Sdílené hodnoty, Styl, Spolupracovníci a Schopnosti.

3.2.1 Strategie

Nemocnice je v rámci Moravy největším zařízením poskytujícím zdravotnickou péči. Po období, kde nemocnice doháněla ztrátu minulých let a velká část investiční činnosti putovala na projekty, které měly za účelem řešit havarijný stav některých částí nemocnice, se povedlo společně s Ministerstvem zdravotnictví ČR nemocnici toto období překlenout. Nastává tedy prostor pro realizaci investic budovacího charakteru jako například úspěšné projekty v oblasti ICT: jednotný patientský záznam Master Patient Index (MPI) dostupný z centrálního úložiště pro systémy AMIS a MPA a ENIS, nebo Electronic Health Record (EHR), který umožňuje ukládání a přístup ke zdravotnické dokumentaci pacienta.

3.2.2 Struktura

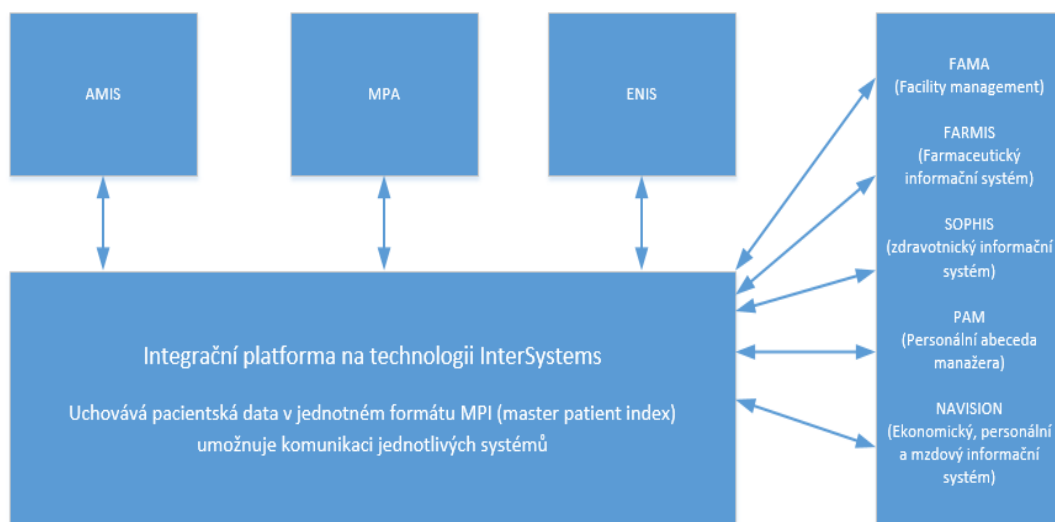
Top management nemocnice je tvořen ředitelem nemocnice a náměstký pro jednotlivá oddělení. Organizační struktura v rámci top managementu je jasně daná a řízení nemocnice má možnost jasně rozhodovat o problémech a příležitostech. Organizační struktura v rámci systému uvnitř nemocnice, však není jednotná a to ztěžuje práci v oblasti controllingu, ekonomiky a personalistiky.



Obr. 4: Organizační struktura v rámci nemocnice [14]

3.2.3 Systémy

V rámci nemocnice je mnoho systému ekonomických, patientských, stravovacích, docházkových atd. Tyto systémy odděleně působí v mnoha jiných nemocnicích obtíž, zvláště při potřebách komunikace jednoho s druhým. Ve fakultní nemocnici mohou tyto systémy komunikovat přes jednotnou integrační platformu založenou na technologii společnosti InterSystems, tudíž má nemocnice možnost budovat jednotný systém a k systémům dílčím přistupovat jak individuálně tak v rámci celopodnikové koncepce.



Obr. 5: Schéma IS v rámci FN Brno [vlastní zpracování]

Pro správu klinických dat má nemocnice v současné době 3 oddělené systémy.

AMIS H

Prvním z nich je AMIS H od společnosti ICZ. Tento systém je využíván v nemocnici ve své nezměněné terminálové podobě více než 10 let. Jeho vlastnosti zatím stačily uspokojovat požadavky na provoz v rámci nemocnice. Využité technologie nejsou však modernizovány a postupně zaostávají za technologickým pokrokem. Společnost ICZ vyvinula nový produkt AMIS HD, tento produkt funguje na stejné technologii jádra a využívá novější grafické uživatelské prostředí namísto terminálového. Tato změna je pouze kosmetická a nijak neurychlí vlastní práci jádra systému, které zůstává stejné.

MPA

Systém MPA (medical proces assistant) byl implementován v letech 2005-2008. Jeho implementátorem byla opět společnost ICZ společně se společností Systema Human Information Systems. Tento systém nabízí možnost na rozdíl od AMISu, automatizovat procesy v oblasti práce s pacientem. Tím urychluje práci lékařů a zvyšuje tak jejich produktivitu. Tento systém byl ve FN Brno implantován jako první v české republice.

Systém MPA byl předtím implementován v nemocnicích v sousedním Rakousku a Německu.

ENIS

Systém Enis je nejnovějším systémem v rámci FN Brno. Toto řešení je vybudováno na platformě společnosti InterSystems slovenskou společností Mediworx. Systém je momentálně nasazen na jedné Ambulanci. A nabízí moderní přístup k řešení problematiky zdravotnických informačních systémů.

Ostatní Systémy

V rámci nemocnice jsou nasazeny také další systémy: FAMA, FARMIS, SOPHIS, PAM a NAVISION. Tyto systémy neshromažďují patientská data, proto nebudou v této práci podrobněji popsány:

3.2.4 Sdílené hodnoty

V nemocnici jakožto instituci dbající na zdraví by měl být pacient na prvním místě. Tak je to mu i ve Fakultní nemocnici, kde každý zaměstnanec musí jednat v souladu s dobrými mravy a postupovat všechny kroky v zájmu zdraví pacienta. Tyto hodnoty jsou obsaženy v motu nemocnice: „Žijeme pro vaše zdraví“.

3.2.5 Styl

Zdraví je pro člověka velmi důležité a proto i v rámci péče o zdraví je klíčovým faktorem styl této péče. Styl je v nemocnici kladen důraz a to především komunikaci, kde je vyžadováno slušné chování a vystupování. Příjemná a přátelská komunikace jsou faktory, které přispívají k poskytování nejlepší zdravotnické péče.

3.2.6 Spolupracovníci

V prostředí nemocnice je možné pozorovat snahu o nastavení pozitivního prostředí a to nejen ve vztahu zaměstnance k pacientovi ale také v rámci vnitropodnikových zaměstnaneckých vztahů. V rámci týmů se klade důraz na možnost zastupitelnosti propojenosti týmů a sledování jednotné strategie.

3.2.7 Schopnosti

Zaměstnanci nemocnice jsou experty v oblastech zdravotnictví, nepostrádají však základní schopnosti práce s počítačem, nebo dostupným informačním systémem. Nemocnice také disponuje centrem informatiky, kde jsou týmy odborníků, kteří se starají jak o správu nemocničních aplikací a serverů tak také vývoje.

3.3 SWOT analýza

V této podkapitole bude zpracována SWOT analýza, která bude jako zdroje využívat SLEPT analýzu a analýzu 7S. Ve SWOT matici, jsou 4 kvadranty, které obsahují každý jinou stránku organizace: silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby.

Tab. 3: SWOT analýza [vlastní zpracování]

VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ	SILNÉ STRÁNKY (strengths)	SLABÉ STRÁNKY (weaknesses)
	<ul style="list-style-type: none"> • Největší nemocnice na Moravě • Silný IT team • Zájem vedení o rozvoj IT • Dostupnost potřebných zdrojů 	<ul style="list-style-type: none"> • Vytížený personál IT a doktorů • Zastaralý informační systém nemocnice • Nemožnost aktivně sdílet záznamy s jinými IS • Zdlouhavá práce se systémem pro tvorbu statistik
VNĚJŠÍ PROSTŘEDÍ	PŘÍLEŽITOSTI (opportunities)	HROZBY (threats)
	<ul style="list-style-type: none"> • Možnost financování projektu v rámci naplnění národní strategie elektronizace zdravotnictví • Vytvoření jednotného uložště pro záznamy v rámci nemocnice • Zrychlení přístupu k datům 	<ul style="list-style-type: none"> • Ztráta finančních prostředků v nenávratných investicích • Přílišná investice do vývoje zastaralého systému • Změna strategie nemocnice směrem od elektronizace zdravotnictví

3.4 Analýza požadavků zadavatele

V této podkapitole budou zpracovány požadavky zadavatele, tak jak byly předneseny při prvních schůzkách s vedením nemocnice, vedením centra informatiky a vedením centrální evidence pacientů

3.4.1 Požadavky na data

Po komunikaci s vedením centra informatiky a centrální evidence pacientů byly specifikovány tyto požadavky pro data:

- Sloučení záznamů ze zdrojových systémů AMIS, MPA a ENIS do jednotného uložště
- Periodické dotazování na data aby byla zajištěna aktuálnost v rámci posledních 2 hodin.
- Dotazování se na data v rámci posledních 30 dní s možností správy tohoto intervalu.
- Mechanismus pro zpracovávání rozpracovaných záznamů, které nejsou uloženy, ale pouze jsou do nich dopisovány informace, v rámci další ambulantní návštěvy.
- V případě překlady z jednoho pracoviště na to stejné prodloužení konce ležení na konec ležení pozdějšího záznamu.
- Označení neukončených záznamů datem konce ležení 01. 01. 1900.

3.4.2 Požadavky zabezpečení a uživatele

Po komunikaci s vedením centra informatiky, nemocnice a centrální evidence pacientů byly specifikovány tyto požadavky na zabezpečení a uživatele:

- Vytvoření 3 úrovní uživatelů:
 - běžný uživatel (s možností nahlížet příchozí a odchozí z daného pracoviště tzv. „půlnoční stavy“ a měsíční statistiky náporu na ambulance),
 - administrátor (s možností nahlížet na všechna data i s detailem pacienta u všech pohledů),
 - manažer (s možností nahlížet na statistiky pro různá období)

3.4.3 Požadavky na pohledy

Po komunikaci s vedením centra informatiky a centrální evidence pacientů byly specifikovány tyto požadavky pro pohledy:

- Ambulance s možností detailu:
 - záznamy všech areálů nemocnice,
 - záznamy pro areál Bohunic bez porodnice
 - záznamy pro areál Bohunic s porodnicí
 - záznamy pro areál Dětské nemocnice
 - záznamy pro areál porodnice Obilný trh
- Ambulance bez možnosti detailu
 - záznamy pro areál Bohunic bez porodnice
 - záznamy pro areál Bohunic s porodnicí
 - záznamy pro areál Dětské nemocnice
 - záznamy pro areál porodnice Obilný trh

- Hospitalizace s možností detailu
 - Převzat Z (překlady pacientů na dané pracoviště z pracoviště stejné kliniky),
 - Předán Na (překlady pacientů z daného pracoviště na pracoviště stejné kliniky),
 - Přijatí (pacienti přijatí z jiné kliniky a pacienti nové příchozí),
 - Propuštění (pacienti předání na jinou kliniku, propuštění do domácí péče, péče jiného zařízení a pacienti zemřelí),
 - Neukončené hospitalizace (pacienti momentálně ležící na odděleních),
 - Zemřelí pacienti (pacienti zemřelí s odesláním na pitvu i bez),
 - Půlnoční stavy (příchozí a odchozí pacienti v rámci jednoho pracoviště.)
- Hospitalizace bez možnosti detailu
 - Půlnoční stavy (příchozí a odchozí pacienti v rámci jednoho pracoviště.)

3.4.4 Požadavky na aplikaci

Hlavním problémem předchozího způsobu shromažďování dat je nutnost manuálně se dotazovat na data z různých systémů (AMIS, MPA) a to, že pro systém ENIS není žádný způsob pro uživatele se k těmto datům dostat. Dalším problémem je čas, který trvá vygenerovat data za měsíc, který je až 15 minut. V návaznosti na tyto problémy byly specifikovány tyto požadavky na aplikaci

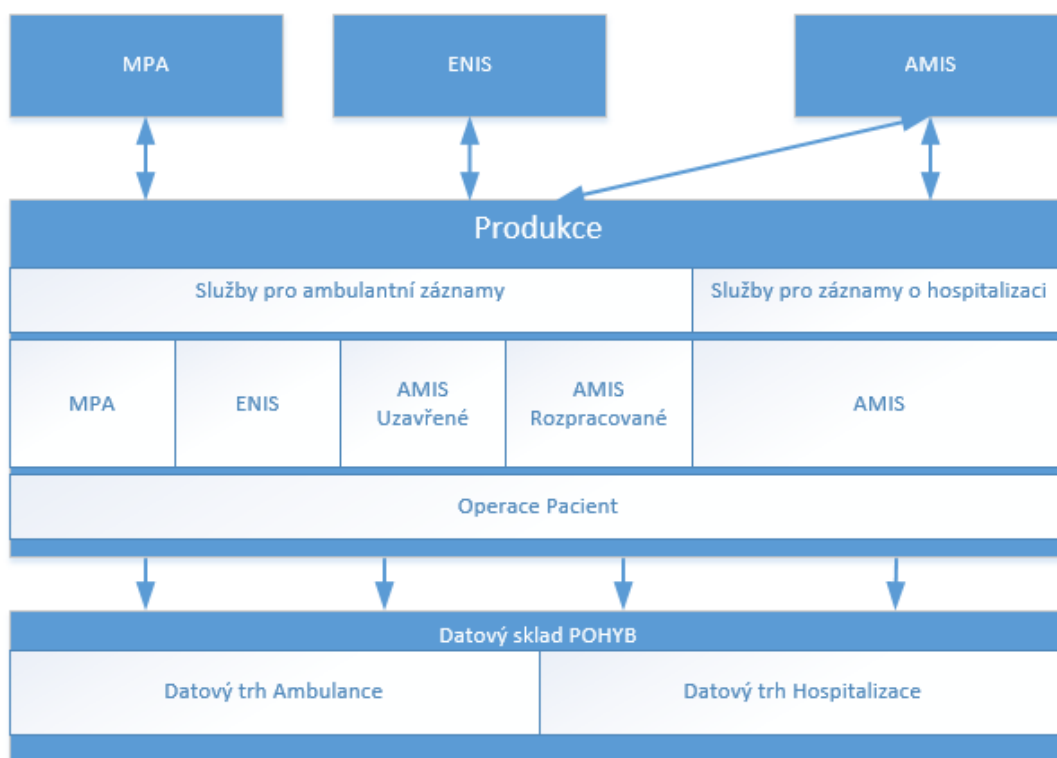
- Aplikace musí automaticky zobrazovat data ze všech zdrojových systémů.
- Aplikace musí zobrazovat statistiky v přehledné formě (kontingenční tabulky).
- Aplikace musí umožňovat stejné možnosti filtrování jako předchozí způsoby shromáždění dat.
- Aplikace musí mít data rychleji dostupná (rámci sekund).
- Aplikace musí být zdokumentovaná a předána s přehlednou uživatelskou příručkou.

4 NÁVRH ŘEŠENÍ

Tato část práce obsahuje návrh řešení informačního systému. Tento systém by měl splňovat všechny požadavky specifikované v předchozí kapitole. Budou zde popsány jednotlivé kroky jak dostat těmto požadavkům.

4.1 Datové toky a datový model

Tato podkapitola se zabývá návrhem datových toků a datového modelu, fází extrakce dat ze zdrojových systémů, transformace dat do podoby jak budou uloženy v jednotném uložišti a vlastní nahrání dat do centrálního uložště.



Obr. 6: Datový model a jeho plnění [vlastní zpracování]

4.1.1 Vstupní data

Vstupní data jsou rozdělena na dva hlavní typy záznamů, těmi jsou ambulantní a hospitalizační záznamy.

Data pro Ambulance

Zdrojová data jsou ve třech oddělených systémech. Těmi jsou AMIS, MPA a ENIS. Do všech těchto systémů se ukládají data z každodenních operací na určených pracovištích v nemocnici. Přičemž každé pracoviště využívá pouze jeden systém. Pro ambulantní záznamy potřebné k analýze náporu na ambulance jsou využívány všechny 3 systémy. Každý systém má odlišnou datovou strukturu a v systému AMIS jsou mimo záznamy uzavřené, také záznamy rozpracované, které se také musí ve statistice zobrazit. Ambulantní záznam ve všech systémech však odpovídá nemocničním standardům, je proto možné integrace všech 3 systémů.

Data pro Hospitalizace

Data pro hospitalizační záznamy pacientů je v nemocnici v jednotném uložení AMIS, kde jsou shromažďovány i data ze systému MPA. Hospitalizační záznamy jsou pro každého pacienta sjednocovány do chorobopisů. Jeden chorobopis trvá od příjmu pacienta na kliniku po jeho propuštění, nebo překlad na jinou kliniku. Chorobopisy se v rámci nemocničních záznamů sjednocují pod případ. Případ obsahuje všechny chorobopisy jednoho pacienta.

4.1.2 Způsob sběru dat

Žádný ze systému zatím nedisponuje možností aktivního zapisování záznamů do jiného systému, bude proto potřeba k datům přistupovat periodicky pomocí tzv. datové pumpy. Proces extrakce dat je nutné provádět opakovaně a nejlépe ze všech systémů na jednou, aby byla dosažena co nejlepší konzistence dat. Integrační platforma Ensemble poskytuje

možnost napojení více služeb na různé systémy. V tomto řešení je potřeba následující rozvržení služeb:

Tab. 4: Služby pro sběr dat [vlastní zpracování]

Typ zprávy	Zdroj	Popis
Ambulance	AMIS	Uzavřené ambulantní záznamy
Ambulance	AMIS	Rozpracované ambulantní záznamy
Ambulance	MPA	Vytvořené dokumenty (amb. záznamy a konzilia)
EHR	ENIS	Electronic Health Record
Hospitalizace	AMIS	Záznam hospitalizace

Služby periodicky generují dotazy na zdrojové systémy podle předem nastavených proměnných, viz obrázek. Tyto proměnné je možno pro každou ze služeb individuálně nastavit v rámci produkce. Zde mohou být nastaveny zdrojové systémy typy zpráv, počet dní intervalu, pro který chceme data shromažďovat, a SQL dotaz na jednotlivé systémy.

```
Property Adapter As Ens.InboundAdapter;
Property Source As %String(VALUELIST = ",AMIS,MPA,ENIS") [ Required ];
Property TypZpravy As %String(DISPLAYLIST = ",Ambulance,Hospitalizace,Vykon,RozpracovaneAmbulance,EHR",
/// Ambulance, pro nahrání dat z ENIS
Property Pracoviste As %String(MAXLEN = "");
/// Pocet dni pred, ktere se maji aktualizovat
Property PocetDniPred As %String;
/// Nazev JDBC spojeni z definice JDBCGateway
Property SQLGateway As %String;
/// SQL
Property SQL As %String(MAXLEN = "");
```

Obr. 7: Proměnné služby [vlastní zpracování]

Služba při periodickém spuštění zašle zprávu operaci, která dále pokračuje v procesu ETL

4.1.3 Zpracování dat

Po příchodu zprávy do operace je podle typu zprávy vybrána odpovídající metoda, která vytvoří dotaz na danou zdrojovou databázi, ta odpoví na dotaz, tato odpověď je zpracována pomocí „SQL result setu“, který je postupně zpracován. Správnost dat je kontrolována u každého záznamu. Nevyhovující záznamy jsou očištěny a v případě nevhodnosti jsou eliminovány.

Zpracování dat ambulancí

Pro data ambulancí je třeba věnovat zvýšenou pozornost rozpracovaným ambulantním záznamům pro ty je vytvořen mechanismus, kdy při změně a uložení rozpracovaného záznamu vzniká nový záznam pro účel sledování náporu na ambulance. V případě, že je záznam uložen a vstupuje do statistiky, jako záznam uzavřený je poslední ze záznamů rozpracovaných smazán.

Data ze systému MPA jsou založena na vytvořených nálezech. Mezi tyto nálezy se řadí dokumenty ambulantních záznamů a konzilií z těchto typů dokumentů je patrné, že pacient na ambulanci byl, tím vytvořil nápor na ambulanci. Založení ambulantní návštěvy bez nálezu se do hromadného uložení nepromítne.

Zpracování dat hospitalizací

Pro data hospitalizací je důležité sledovat jejich návaznost. Aby bylo dohledatelné, jak se pacient pohybuje v rámci nemocnice, byl vytvořen systém Případů a chorobopisů popisovaný výše v této kapitole. Záznamy, které na sebe navazují ukončením jednoho a začátkem druhého jsou propojeny, tím vzniká jednotný přehled o pohybech pacienta v rámci hospitalizace.

4.1.4 Uložení dat

Data jsou uložena do datového skladu nazvaného pohyb, viz Obr. 8, ten obsahuje všechny záznamy, a to jak ambulantní, tak hospitalizační. Je možné je od sebe oddělit pomocí proměnné KeyRow, která obsahuje na prvních dvou místech první písmeno zdroje a typu záznamu

```
Index IdxKeyRow On KeyRow [ Unique ];

/// Identifikátor záznamu ze zdrojového systému
Property KeyRow As %String;

Property Pracoviste As fnb.registry.Data.OrgUnit;

Property PrelozenZ As fnb.ds.data.pacient.Pohyb;

Property PrelozenNa As fnb.ds.data.pacient.Pohyb;

Property Pacient As fnb.empi.Data.Patient;

|Property Diagnoza As array Of %String;

/// Identifikátor pacienta ze zdrojového systému
Property MRN As %String;

/// U ambulanci datum navstevy
Property DTOD As %DateTime;

Property DTDO As %DateTime;

Property PropusteniKod As %String;

Property PrijetiKod As %String;
```

Obr. 8: Položky třídy pohybu [vlastní zpracování]

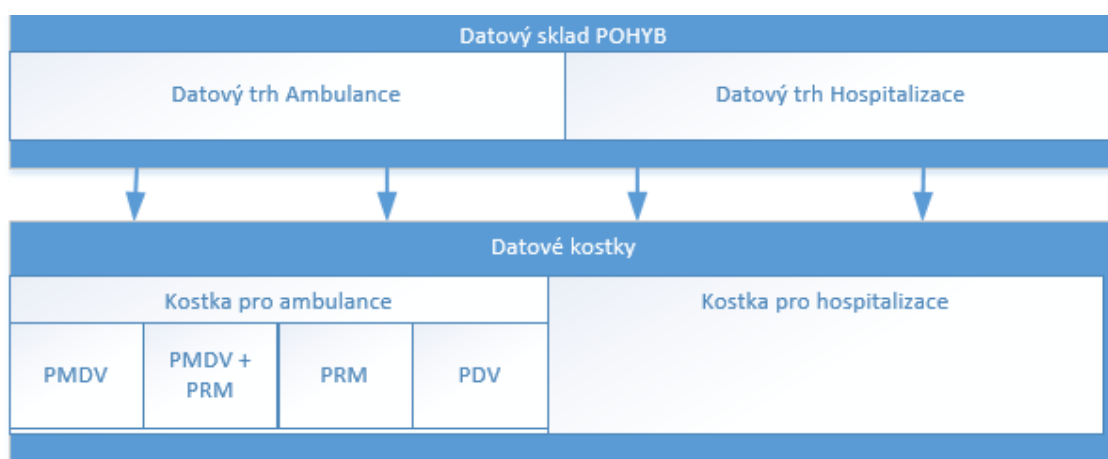
Tyto záznamy jsou dále děleny do datových tržišť pro ambulance a hospitalizace zvlášť. Každé datové tržiště má svoje další proměnné, které rozšiřují společné atributy záznamů. Pro ambulance je to číslo karty a pro hospitalizace mimo jiné už zmíněná čísla chorobopisu a případu.

4.2 DeepSee

Tato podkapitola se zabývá návrhem datové kostky, kontingenčních tabulek, nástěnek a jejich rozdělení do složek, zabezpečení přístupu a správě za pomoci nástrojů ze sady DeepSee od společnosti InterSystems.

4.2.1 Datové kostky

Pro přehlednost a navázání na strukturu datového modelu jsou vytvořeny dvě hlavní datové kostky, jedna pro Ambulance a druhá pro Hospitalizace



Obr. 9: Datové kostky [vlastní zpracování]

Kostka ambulancí

Kostka ambulancí obsahuje tři dimenze. První časová dimenze obsahuje dvě hierarchie, Z nichž první je pro sledování Roku, Měsíce, Dne, Hodiny a Minuty a druhá obsahuje pouze celé datum. Druhá dimenze ambulancí obsahuje hierarchii ambulancí v rámci klikik a jejich pracovišť. Třetí dimenze je výpočtová a umožňuje dělit záznamy, podle toho zda jsou v pracovní době nebo mimo ní.

Source Class	Model Elements	Add Element	Undo	Expand All	Collapse All	Reorder
▼ fnb.ds.data.pacient.Ambulance	» Napor	Element Type		Details		
<input type="checkbox"/> %ID	▼ Measures					
<input type="checkbox"/> CisloKarty	▼ Dimensions					
<input type="checkbox"/> DTD _o	▼ Datum navstevy	time dimension	DenHodinaOd			
<input type="checkbox"/> DTD _o	RMDH	hierarchy				
<input type="checkbox"/> DenHodinaDo	Rok	level 1	Year			
<input type="checkbox"/> DenHodinaOd	Mesic	level 2	MonthNumber			
<input type="checkbox"/> Diagnoza	Den	level 3	DayMonthYear			
<input type="checkbox"/> Diagnozy	Hodina	level 4	HourNumber24			
<input type="checkbox"/> KeyRow	Minuta	level 5	MinuteNumber			
<input type="checkbox"/> MRN	Cele datum	hierarchy				
► Pacient	Cele datum	level 1	DayMonthYear			
► Pracoviste	▼ Ambulance	data dimension				
► PrelozenNa	Ambulance	hierarchy				
► PrelozenZ	Klinika	level 1	Pracoviste.Parent.Code			
<input type="checkbox"/> PrijetiKod	Pracoviste	level 2	Pracoviste.Code			
<input type="checkbox"/> PropusteniKod	▼ PracDoba	computed dimension				
	H1	hierarchy				
	PracovniDoba	level 1				
	▼ Listings					
	VypisUnikPac	listing	SELECT code as "Pracoviště", name as "..."			
	NáporNaAmb	listing	SELECT Pracoviste->Code as "Pracoviště..."			
	VypisZaznamu	listing	SELECT Pracoviste->Code as "Pracoviště..."			

Obr. 10: Kostka ambulancí [vlastní zpracování]

Pro omezení přístupu k datům byly vytvořeny 4 pohledy na kostku pomocí vytvoření *Subject Areje*. Tyto pohledy slouží pro omezení dat na pracoviště Porodnice, Dětské nemocnice, Bohunice spolu s pracovišti porodnice a Bohunice bez pracovišť porodnice

Tato kostka nemá definované measures počítá se pouze s počty záznamů

V sekci listings jsou definovány výpisy pro operace typu drill-trough s možností výpisu unikátních záznamů pacienta, výpis záznamů očištěných od duplicit a výpis náporu na ambulance, který zobrazí počty návštěv za dané období jednotlivých hodinách seskupených po dnech pro jednotlivé ambulance

Kostka hospitalizací

Kostka hospitalizací obsahuje 11 dimenzí. Z těchto dimenzí slouží dvě časové dimenze pro sledování začátků a konců jednotlivých patientských ležení. Jedna dimenze sleduje pracoviště na kterém pacient ležel a dvě sledují odkud a kam byl pacient přeložen v rámci daného ležení. Jedna dimenze uchovává informace o typech ukončení pobytu pacienta. Jedna dimenze slouží pro typ překlady, zda byl interní (malý) v rámci pracovišť stejné

kliniky a nebo velký z pracoviště jedné kliniky na pracoviště jiné kliniky. Zbylé dimenze uchovávají informace pro vyhledávání v rámci datové kostky a to informace o diagnóze, věku, pohlaví a pojišťovně pacienta.

Tato kostka obsahuje na rozdíl od kostky ambulancí i definované measures. Ty stejně jako v předchozím případě zaznamenávají počty záznamů, ty sčítají příznaky z datového modelu pro pacienty přijaté, propuštěné pacienty s interním pohybem na pracoviště a z pracoviště.

V sekci listing jsou definovány výpisy pro možnost detailního pohledu na data pomocí operace drill-through. Tyto Detailní výpisy umožňují výpis pacientů:

- předaných na,
- řevzatých z,
- s neukončenou hospitalizací,
- zemřelých,
- propuštěných,
- přijatých.

Source Class	Model Elements	Add Element	Undo	Expand All	Collapse All	Reorder
▼ fnb.ds.data.pacient.Hospitalizace	» Pohyby					
<input type="checkbox"/> %ID	▼ Measures					
<input type="checkbox"/> CisloChorobopisu	PredanNa	integer measure				SUM PredanNa
<input type="checkbox"/> CisloPripadu	PrevzatZ	integer measure				SUM PrevzatZ
<input type="checkbox"/> DTDo	Prijati	integer measure				SUM Prijati
<input type="checkbox"/> DTOd	Propusteni	integer measure				SUM Propusteni
<input type="checkbox"/> DenHodinaDo	▼ Dimensions					
<input type="checkbox"/> DenHodinaOd	► CasOd	time dimension				DTOd
<input type="checkbox"/> Diagnoza	► Diagnoza	data dimension				
<input type="checkbox"/> Diagnozy	► PrelozenNa	data dimension				
<input type="checkbox"/> KeyRow	► PrelozenZ	data dimension				
<input type="checkbox"/> MRN	► PropusteniKod	data dimension				
► Pacient	► Pracoviste	data dimension				
► Pracoviste	► Pohlavi	data dimension				
<input type="checkbox"/> PredanNa	► Vek	age dimension				Pacient.DatumNarozeni
<input type="checkbox"/> PrelozenNa	► Pojistovna	data dimension				
► PrelozenZ	► CasDo	time dimension				DTDo
<input type="checkbox"/> PrevzatZ	► TypPrekladu	data dimension				
<input type="checkbox"/> Prijati	» ▼ Listings					
<input type="checkbox"/> PrijetiKod	PredanNa	listing				SELECT Pacient->RC as "Rodné číslo", ...
<input type="checkbox"/> Propusteni	Převzat z	listing				SELECT Pacient->RC as "Rodné číslo", ...
<input type="checkbox"/> PropusteniKod	VypisNeukonceny	listing				SELECT Pacient->RC as "Rodné číslo", P...
<input type="checkbox"/> TypPrekladuNa	Vypis Zemreli	listing				SELECT Pacient->RC as "Rodné číslo", P...
<input type="checkbox"/> TypPrekladuZ	Propusteni	listing				SELECT Pacient->RC as "Rodné číslo", P...
	Prijati	listing				SELECT Pacient->RC as "Rodné číslo", ...

Obr. 11: Kostka hospitalizací [vlastní zpracování]

4.2.2 Synchronizace datových kostek

Jelikož datové kostky jsou odděleny od centrálního uložení, je třeba je periodicky synchronizovat, aby bylo dosaženo aktuálních dat k zobrazení. Tuto synchronizaci umožňuje „Cube Registry“. V rámci tohoto nástroje je třeba nastavit, aby se kostky synchronizovaly paralelně. Vlastní kostky jsou opět rozděleny do dvou skupin pro ambulance a hospitalizace. Je pro ne nastaven „Build“ na každou neděli, kdy se s kostkami nepracuje. Ten trvá přibližně 10 minut, takže i při potřebě nejsou data nedostupná dlouho. Pro průběžné přidávání záznamů je nastavena synchronizace kostek, která kontroluje změny v záznamech a doplňuje pro nové záznamy v databázi fakta do tabulky faktů a to průběžně, každých 30 minut. To zabezpečí návaznost na datovou pumpu, která shromažďuje data ze zdrojových systémů.

Registered Groups	Build Frequency	Synch Frequency	
▼ Pohyby	1 Week (Sunday)	30 Minute	✖ ⬆ ⬇
POHYBY	1 Week (Sunday)	30 Minute	
▼ Napor	1 Week (Sunday)	30 Minute	✖ ⬆ ⬇
NAPOR	1 Week (Sunday)	30 Minute	
NAPORBOHUNICE	1 Week (Sunday)	30 Minute	
NAPORBOHUNICEAPOR	1 Week (Sunday)	30 Minute	
NAPORDETSKANEMOCNICE	1 Week (Sunday)	30 Minute	
NAPORPORODNICE	1 Week (Sunday)	30 Minute	

Details Tools
Registered Cube
Name
NAPOR
Exclude
☐
Update Plan
Build and Synch Synchronize Enabled
Build every
1 Week Sunday
Post-Build Code
Build Cube Synchronously
☐
Synchronize every
30 Minute

Obr. 12: Cube registry [vlastní zpracování]

4.2.3 Návrh kontingenčních tabulek

Stejně jako v předchozí podkapitole se budou kontingenční tabulky dělit na dvě skupiny. Jedna pro ambulance a druhá pro hospitalizace.

Kontingenční tabulky							
Ambulance				Hospitalizace			
FN BRNO				Předán Na	Převzat Z	Přijetí	Propuštění
PMDV	PMDV + PRM	PRM	PDV	Neukončené Hosp.	Zemřelí	Příchozí	Odchozí

Obr. 13: Kontingenční tabulky [vlastní zpracování]

Kontingenční tabulky pro ambulance

Pro sledování ambulantních záznamů je zapotřebí jeden model kontingenční tabulky. Ten obsahuje pro na řádcích jednotlivé dny a ve sloupcích jsou hodiny, ve kterých ambulantní návštěva proběhla. Každý řádek a sloupec je ukončen sumárním počtem návštěv pro daný den nebo hodinu. Suma pro celou tabulku je v pravém dolním rohu a reprezentuje počet

návštěv ve sledovaném období. Z důvodu rozdělení dat jsou vytvořeny následující tabulky pro ambulance:

- FN Brno (obsahující všechny záznamy ve třech oddělených areálech),
- PMDV (pro záznamy pouze z pracovišť v Bohunicích bez porodnických ambulancí),
- PMDV + PRM (pro všechny záznamy z areálu Bohunic),
- PRM (pro záznamy z areálu porodnice Obilný trh),
- PDM (pro záznamy z areálu dětské nemocnice).

Kontingenční tabulky pro hospitalizace

Pro sledování pohybů pacienta v rámci jeho hospitalizace zapotřebí také jeden model kontingenční tabulky. Ta zobrazuje v na řádcích hierarchii pracovišť a measures, které obsahuje, jsou dána podle typu pohybu, který sleduje, zda je NA nebo Z pracoviště. V případě pacientů momentálně ležících a zemřelých se zobrazuje pouze počet. Pro zobrazení půlnočních stavů je zapotřebí zobrazovat příchozí (pacienti převzatí z jiného pracoviště a přijatí pacienti) a odchozí (pacienti předání na jiné pracoviště a propuštění) Pro hospitalizace jsou tyto kontingenční tabulky:

- Převzat Z,
- Předán Na,
- Přijatí,
- Propuštění,
- Neukončené hospitalizace,
- Zemřelí pacienti,
- Příchozí pro půlnoční stavy
- Odchozí pro půlnoční stavy

4.2.4 Návrh nástěnek

Nástěnky kopírují rozdělení z přechozích kapitol a přidávají další dělení. U nástěnek je potřeba vytvořit podskupiny, které mají možnost zobrazovat patientský detail a které ne.

Nástěnky							
Ambulance s detailem				Hospitalizace s detailem			
FN BRNO				Předán Na	Převzat Z	Přijetí	Propuštění
PMDV	PMDV + PRM	PRM	PDV	Neukončené Hosp.	Zemřelí	Půlnoční stavy	
Ambulance bez detailu				Hospitalizace bez detailu			
PMDV	PMDV + PRM	PRM	PDV	Půlnoční stavy			

Obr. 14: Nástěnka [vlastní zpracování]

Nástěnky ambulancí

Nástěnky ambulancí jsou děleny do dvou složek, z nichž jedna složka obsahuje nástěnky s možností zobrazení detailu a druhá ne. Pro tyto nástěnky je pro sledované období nastaven výchozí filtr na předchozí měsíc. Ve složce s možností zobrazení detailu jsou následující nástěnky:

- FN Brno (obsahující všechny záznamy ve třech oddělených areálech),
- PMDV (pro záznamy pouze z pracovišť v Bohunicích bez porodnických ambulancí),
- PMDV + PRM (pro všechny záznamy z areálu Bohunic),
- PRM (pro záznamy z areálu porodnice Obilný trh),
- PRM (pro záznamy z areálu dětské nemocnice).

Z nástěnky FN Brno, která slouží jako hlavní je možno navigovat na ostatní v rámci složky. Obsahuje na horní liště 3 filtry pro možnost filtrování:

- kliniky,
- pracoviště,
- sledovaného období.

Menu

Home | About | Save | Logout

User: jan.necas

Licensed to: Fakulti Nemocnice Brno

InterSystems

✖ + FN Brno (aktuální od: 04.04.2017 09:44:27 čas další aktualizace: 04.04.2017 10:14:08)

Klinika

Pracoviště

Sledované období
Mar 1 2017-Mar 31 2017

Pracovní doba

Q

Q

Q

Q

Detail Pacientů

PMDV

PDM

PRM

PMDV + PRM

Cesumum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total
Mar 1 2017	14	10	6	5	4	5	185	631	701	719	534	414	362	408	231	113	116	72	33	34	25	13	22	8	4,665
Mar 2 2017	9	4	7	1	2	6	161	623	735	697	611	418	336	384	246	123	64	42	46	36	38	8	17	7	4,621
Mar 3 2017	6	13	7	3	13	9	163	580	698	619	540	435	337	330	190	88	55	53	46	47	37	28	16	10	4,323
Mar 4 2017	9	9	5	6	5	4	10	20	40	62	79	66	68	53	39	34	43	47	41	37	29	24	12	13	755
Mar 5 2017	10	15	3	2	8	3	6	25	59	74	62	51	70	52	53	38	47	37	41	28	36	24	15	9	768
Mar 6 2017	13	2	4	3	5	2	197	650	792	678	647	482	375	400	272	129	99	59	43	43	28	26	13	12	4,974
Mar 7 2017	8	8	7	6	3	7	212	646	805	750	580	410	370	415	257	115	54	53	37	31	24	23	15	5	4,841
Mar 8 2017	15	6	2	5	1	2	167	617	735	656	634	412	376	388	257	110	61	49	47	35	26	18	12	14	4,645
Mar 9 2017	6	6		4	3	6	148	613	733	667	575	416	352	334	207	123	57	44	33	39	29	26	15	14	4,450
Mar 10 2017	12	7	7	4		6	172	560	695	612	534	399	324	325	196	93	67	39	34	38	26	22	17	11	4,200
Mar 11 2017	3	6	8	6	2	6	15	25	59	69	75	84	47	33	51	43	48	57	53	30	22	25	10	8	785
Mar 12 2017	9	10	3	5	5	2	7	25	37	76	87	58	41	43	73	45	42	42	37	32	31	24	15	10	759
Mar 13 2017	9	13	6	2	7	1	191	587	673	612	517	447	298	309	192	108	54	42	40	24	21	20	9	9	4,191
Mar 14 2017	7	7	4	6	6	5	171	578	703	596	486	334	310	283	189	67	54	37	33	33	40	33	23	12	4,017
Mar 15 2017	1	7	7	6	3	1	155	565	621	572	481	328	312	323	186	72	73	44	40	27	12	16	5	6	3,863
Mar 16 2017	5	7	4	2	1	6	118	580	639	595	514	306	302	308	185	99	64	50	28	44	36	22	15	7	3,937
Mar 17 2017	5	6	1	2	8	5	150	482	512	438	427	328	298	235	167	84	42	40	40	41	18	18	19	7	3,373
Mar 18 2017	6	10	4	7	2	4	7	17	36	51	80	48	38	35	41	40	32	31	33	25	20	15	7	8	597
Mar 19 2017	9	5	6	11	6	4	8	12	35	68	58	40	31	52	49	36	46	27	46	31	21	28	11	11	651
Mar 20 2017	8	8	7	4	1	5	201	659	740	719	619	451	360	431	248	98	59	36	46	46	17	16	16	7	4,802
Mar 21 2017	12	3	2	2	3	8	221	660	801	686	665	433	393	395	226	85	50	49	44	31	25	15	10	7	4,826
Mar 22 2017	14	8	3	3	3	11	206	610	766	700	621	437	358	404	277	122	55	37	43	38	23	20	14	8	4,781
Mar 23 2017	4	6	3	2	2	5	186	651	706	728	590	460	324	347	209	107	51	41	50	35	32	20	13	6	4,578
Mar 24 2017	4	4	10	6	3	12	196	621	693	620	544	426	330	318	243	92	45	35	42	28	33	12	10	4	4,331
Mar 25 2017	17	6	5	1	4	7	10	16	44	66	55	69	46	27	43	28	19	36	38	33	26	24	11		664
Mar 26 2017	11	3		3	3	5	2	14	35	69	61	63	29	51	49	34	34	35	43	37	26	17	15	21	660
Mar 27 2017	16	7	2	1	8	10	214	648	696	729	631	530	406	376	280	135	85	52	43	37	29	25	10	11	4,981
Mar 28 2017	7	6	5	2	1	6	187	632	751	696	567	403	359	377	284	97	52	51	27	27	26	15	14	9	4,601
Mar 29 2017	4	3	2	4	1	4	181	561	760	645	624	451	372	369	248	104	77	41	30	39	29	25	16	7	4,597

Obr. 15: Nástěnka náporu na ambulance [vlastní zpracování]

Druhá složka obsahuje oddělené nástěnky pro:

- PMDV (pro záznamy pouze z pracovišť v Bohunicích bez porodnických ambulancí),
- PMDV + PRM (pro všechny záznamy z areálu Bohunic),
- PRM (pro záznamy z areálu porodnice Obilný trh),
- PRM (pro záznamy z areálu dětské nemocnice).

Tyto nástěnky jsou bez možnosti zobrazovat detail pacienta, nebo navigovat mezi nimi a slouží pouze pro nahlédnutí pracovníků v rámci jejich daného areálu.

Nástěnky hospitalizací

Nástěnky hospitalizací jsou také rozděleny do dvou složek, z nichž jedna má přístup na detail. V rámci nástěnky je využit „worklist“, který umožňuje umístění filtrů vlevo od nástěnky pomocí těchto filtrů je možno volit:

- kliniku,
- pracoviště,
- začátek ležení,
- konec ležení,
- věk,
- diagnózu,
- pojišťovnu,
- pohlaví

. Ve skoro všech případech nástěnky se zobrazuje pouze jedna kontingenční tabulka z předchozí kapitoly. Pro nástěnky s detailem mimo půlnoční stavy je vytvořena možnost navigovat v mezi nástěnkami pomocí tlačítek umístěných v horní části nástěnky. Tato navigace umožňuje přenášet filtry, což může urychlit práci při dohledávání záznamů a sledování pohybů pacienta např. v rámci jedné kliniky. V případě nástěnky půlnočních stavů se zobrazují dvě kontingenční tabulky pro příchozí a odchozí pacienty, viz Obr. 16. V tomto případě se nachází filtry pro začátek ležení v tabulce příchodů a pro konec ležení v tabulce odchodů.

Menu

Home | About | Save | Logout

User: jan.necas

Licensed to: Fakultní Nemocnice Brno

Fakultní Nemocnice Brno

fnb_ds_dashboard_hosp_pohybbyPacientaDPulno

✖ ✖

Půlnoční Stav (aktuální od: 04.04.2017 09:47:46 čas další aktualizace: 04.04.2017)

Začátek ležení

Filters

Klinika

Pracoviště

Věk

Diagnóza

Pojistovna

Pohlaví

Klinika	Pracoviště	Převzat Z	Přijetí
B-CHK	B-CHK-A	696	1,403
	B-CHK-B	342	1,037
	B-CHK-JIP1	557	180
	B-CHK-JIP2	888	270
	B-CHK-K	275	899
B-IGEK	B-IGEK-A	226	1,253
	B-IGEK-B	141	737
	B-IGEK-IMP	98	209
	B-IGEK-JIP	71	239
	B-IHOK-A	130	910
B-IHOK	B-IHOK-AJ	61	40
	B-IHOK-B	141	1,199
	B-IHOK-C	125	911
	B-IHOK-D	14	27
	B-IHOK-JIP	216	297
B-IKK	B-IKK-A	350	1,972
	B-IKK-B	421	2,068
	B-IKK-C	188	374
	B-IKK-JIP	167	358
	B-IKK-KJ	43	653
B-KARIM	B-KARIM-O1	7	241
	B-KARIM-O2	9	242
	B-KARIM-O3	12	250
	B-KARIM-O4	11	280
	B-KIGOPL-A	3	835
B-KIGOPL	B-KIGOPL-B	4	959
	B-KIGOPL-C	3	708
	B-KIGOPL-D	1	501

Konec ležení

Klinika	Pracoviště	Předán Na	Propuštění
B-CHK	B-CHK-A	633	1,466
	B-CHK-B	310	1,069
	B-CHK-JIP1	563	174
	B-CHK-JIP2	1,003	155
	B-CHK-K	248	926
B-IGEK	B-IGEK-A	116	1,363
	B-IGEK-B	72	806
	B-IGEK-IMP	192	115
	B-IGEK-JIP	156	154
	B-IHOK-A	90	950
B-IHOK	B-IHOK-AJ	64	37
	B-IHOK-B	97	1,243
	B-IHOK-C	94	942
	B-IHOK-D	4	37
	B-IHOK-JIP	337	176
B-IKK	B-IKK-A	90	2,232
	B-IKK-B	101	2,388
	B-IKK-C	144	418
	B-IKK-JIP	347	178
	B-IKK-KJ	487	209
B-KARIM	B-KARIM-O1	10	238
	B-KARIM-O2	10	241
	B-KARIM-O3	9	253
	B-KARIM-O4	10	281
	B-KIGOPL-A	4	834
B-KIGOPL	B-KIGOPL-B	0	963
	B-KIGOPL-C	6	705
	B-KIGOPL-D	1	501

Page 1 of 2

Page 1 of 2

Obr. 16: Nástěnka půlnočních stavů [vlastní zpracování]

Ve složce bez detailu je umístěna pouze nástěnka půlnočních stavů, bez možností zobrazení detailů pacienta.

4.2.5 Uživatelé a zabezpečení

Uživatele je možno rozdělit do 3 základních skupin. Tyto skupiny budou od sebe odděleny a v rámci každé z nich budou mít přístup k různým nástěnkám pomocí rolí a zdrojů přiřazeným k nástěnkám

Skupiny uživatelů

Jednou skupinou jsou sestry na jednotlivých odděleních. Tyto sestry budou přistupovat k hospitalizačním datům každý den a zajímá je počet přijatých a propuštěných pacientů z jednotlivých oddělení a překlady pacientů v rámci jedné kliniky z daného pracoviště na jiné. Sestry budou také přistupovat k ambulantním datům, a to s menší intenzitou. U náporů na ambulance se budou zajímat o počty ambulantních návštěv ve dnech a jednotlivých hodinách na pracoviště. Tato skupina uživatelů nebude potřebovat detailní

pohled, který by jim poskytnul detailní informace o pacientech, Zajímají je pouze počty ambulantních návštěv ve sledovaných obdobích a pľlnoční stavy

Druhou skupinou je centrální evidence pacientů, toto oddělení se stará o správnost všech záznamů a zpětně kontroluje, zda záznamy v databázi souhlasí. Tito uživatelé budou mít přístup k nástěnkám s detaily. Na základě dat z tabulek budou zpracovávat statistiku pro celou nemocnici. V případě jakýchkoli nesrovnalostí budou kontaktovat správce systému, který se stará o data a komunikaci mezi systémy.

Třetí skupinou uživatelů je vedení jednotlivých klinik. To mohou být primáři, vrchní sestry, či jiní vedoucí pracovníci. Ti budou sledovat vývoj v čase a tím budou mít přístup k případným výkyvům a budou moci vykonávat rozhodnutí za pomoci těchto dat.

Zdroje a role

Zdroje jsou rozděleny do dvou hlavních skupin pro ambulance a hospitalizace. V rámci těchto skupin jsou vytvořeny vždy dvě složky jedna pro detailní pohled a jedna pro pohled bez detailu. Zdroje viz obrázek:

<input type="checkbox"/>	fnb_ds_folder_amb	Zdroj pro přístup k nástěnkám ambulancí	R	Application Edit Delete
<input type="checkbox"/>	fnb_ds_folder_ambD	Zdroj pro přístup k nástěnkám ambulancí s možností zobrazení detailu pacienta	R	Application Edit Delete
<input type="checkbox"/>	fnb_ds_folder_hosp	Zdroj pro přístup k nástěnkám hospitalizací	R	Application Edit Delete
<input type="checkbox"/>	fnb_ds_folder_hospD	Zdroj pro přístup k nástěnkám hospitalizací s možností zobrazení detailu pacienta	R	Application Edit Delete

Obr. 17: Zdroje pro správu [vlastní zpracování]

Role pro systém jsou 3 podle skupin uživatelů. Ke každé roli jsou přiřazeny příslušné zdroje, které umožňují přístup k jednotlivým nástěnkám. Role a příslušné zdroje jsou:

- DeepSeeUser (pro sestry)
 - fnb_ds_folder_amb,
 - fnb_ds_foler_hosp
- DeepSeeAdmin (pro uživatele z centrální evidence pacientů a správce systému)
 - fnb_ds_folder_ambD,
 - fnb_ds_foler_hospD

- DeepSeeManagement (pro vedoucí pracovníky nemocnice)
 - fnb_ds_folder_ambD,
 - fnb_ds_foler_hospD

4.2.6 Správa systému

Takto složitý systém vyžaduje správu. Proto je v rámci nemocnice určen správce tohoto systému, který se stará o:

- shromažďování dat ze zdrojových systémů,
- správné uložení do databáze,
- synchronizaci datových kostek,
- zpracovávání požadavků od centrální evidence pacientů na úpravy,
- vytváření nových pohledů dle požadavků vedení nemocnice

6 Pohledy uživatelů

V této kapitole budou zobrazeny pohledy jednotlivých uživatelů na data, tak jak je uvidí při užívání aplikace.

6.1 Pohledy na data ambulancí

Pohled na data ambulantních záznamů, uživatele s možností zobrazovat detaily a přecházet na různé nástěnky, viz Obr. 18.

Menu

Home | About | Save | Logout

User jan.necas

Licensed to: Fakultt nemocnice Brno

InterSystems

+

x

FN Brno (aktální od: 19.04.2017 11:27:26 čas další aktualizace: 19.04.2017 11:57:01)

Klinika

Pracoviště

Sledované období
Mar 1 2017: Mar 31 2017

Pracovní doba

Q1

Q2

Q3

Q4

Detail Pacientů

PMDV

POM

PRM

PMDV + PRM

Celo datum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total	
Mar 1 2017	3	2					1	12	27	37	39	41	58	50	24	19	7	10	3	4	1		3	2	343	
Mar 2 2017	1						1	22	41	57	49	50	35	44	19	13	2	8	6	3	5		5	3	364	
Mar 3 2017	2	3	3			2	2	19	51	36	37	34	28	32	26	12	9	8	2	3	3	2	2		316	
Mar 4 2017	2	3	1			1	1	1	3	3	2	2	11	2	4	2	3	4	3	2	1	3	2	3	59	
Mar 5 2017	3	3				1				1	1	2		10	6	7	2	1	3	6	2	4	7	2	61	
Mar 6 2017	1							10	29	31	48	36	30	53	41	10	21	3	6	4	4	4	2	3	336	
Mar 7 2017			1	1			3	17	33	48	45	36	22	42	17	14	7	8	5	2	4	4	2	1	312	
Mar 8 2017	4		1				2	16	42	35	44	38	32	45	24	11	3	5	9	3	6	2	5	3	330	
Mar 9 2017	1	1					2	20	48	48	36	31	32	29	24	11	5	3	2	3	1		2	5	304	
Mar 10 2017	2		1					20	51	42	43	37	24	34	18	18	8		3	4	4		2		311	
Mar 11 2017		2	1	2	2	2	2	1	5	5	5	3	1	3	3	2	4	12	15	2	1	4	1	1	77	
Mar 12 2017				1		1	1					1	3	4	2	22	1	9	2	4	4	3			62	
Mar 13 2017	2	1	3				6	15	32	29	31	29	25	25	18	14	3	7	5	2	8	3	2	1	261	
Mar 14 2017				2	3		1	25	42	45	33	31	20	30	30	8	3	4	3	3	13	14	5	1	316	
Mar 15 2017						1	4	19	38	36	49	26	19	30	17	7	8		1	2					257	
Mar 16 2017						2	3	21	35	44	26	23	30	38	20	9	7	8		3	4	2	4		279	
Mar 17 2017	3	1					1	16	36	32	30	34	37	20	39	6	4	8	2	10		1	4		284	
Mar 18 2017	2						4	3			5	3	12	3	1	5	4	2	5	4			3		56	
Mar 19 2017	2		1	2	2	1		1	1	1	3	1	2	3	2	4	4		14	5	3	2	2	1	57	
Mar 20 2017	1	3	1	2			2	1	11	34	35	37	33	25	51	28	16	8	1	3	1		3	3	299	
Mar 21 2017	3						9	8	49	27	37	37	22	37	23	10	4	7	5		1	2	1	2	284	
Mar 22 2017	1	1				1	1	16	49	35	46	32	19	55	32	16	4	5	6	4	6	4	1		338	
Mar 23 2017		1	1	1			4	20	55	53	47	54	15	35	32	9	10	2	7	4	3	5	1	2	361	
Mar 24 2017			1				3	16	38	49	30	18	19	27	34	6	3	4	4	3	4	2		1	262	
Mar 25 2017	1							2			6	5	5	1	1	5	4		5	5	11	8	3	5	1	68
Mar 26 2017	6	1							1	2	5	6			1	8	1	2		4	12	2	3	2	58	
Mar 27 2017	3		2				2	4	14	33	36	40	35	43	24	35	18	6	3	3	2	2	3	4	312	
Mar 28 2017							1	18	27	22	35	32	29	21	28	18	6	2	2	3	2		4	1	251	
Mar 29 2017							1	3	16	38	33	44	34	29	39	37	15	3	3	3	5	5	2	1	311	
Mar 30 2017	2	2				1	2	1	26	47	65	58	50	31	28	31	12	6	7	2	3	4	6	3	3	390
Mar 31 2017		2					1	3	29	39	44	54	43	22	47	32	16	5	3	5	1	2	3		351	
Total	45	24	19	9	11	19	62	414	925	942	964	846	678	855	685	308	167	140	142	110	105	90	73	37		7,670

Obr. 18: Nástěnka ambulancí s možností zobrazovat detail [vlastní zpracování]

Detail pacientů zobrazuje jednotlivé ambulantní návštěvy v seřazené podle hodin a jednotlivých pracovišť, viz Obr 19.

#	Pracoviště	Rodné číslo	Jméno a příjmení	Datum návštěvy	Hodina
1	B-NK-AP			2017-03-01 00:58:00	0
2	B-NK-NUP			2017-03-01 00:01:00	0
3	B-NK-NUP			2017-03-01 00:16:00	0
4	B-KARIM-NK			2017-03-01 01:07:00	1
5	B-NK-NUP			2017-03-01 01:29:00	1
6	B-KICH-AP			2017-03-01 06:53:00	6
7	B-KARIM-NK			2017-03-01 07:27:00	7
8	B-KICH-AI			2017-03-01 07:47:00	7
9	B-KICH-AI			2017-03-01 07:49:00	7
10	B-KICH-AI			2017-03-01 07:53:00	7
11	B-KICH-AP			2017-03-01 07:37:00	7

Obr. 19 Nástěnka ambulancí detailu pacientů [vlastní zpracování]

Pohled na data ambulantních záznamů bez možnosti zobrazovat detaily a přecházet na jiné nástěnky. Tento pohled může být využit jako zdroj informací pro všechna pracoviště v rámci areálu Bohunic. Pohledy pro ostatní areály mají stejný vzhled rozložení, pouze obsahují jiná data

Menu

[Home](#) | [About](#) | [Save](#) | [Logout](#)

Jan.janecnas

Licensed to **Fakultě Nemocnice Brno**

InterSystems

✕ + PMDV (aktuální od: 19.04.2017 11:27:26 čas další aktualizace: 19.04.2017 11:57:01)

Kínika

Pracoviště

Sledování období

Mar 1 2017:Mar 31 2017

Q

Q

Q

Cele datum	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total	
Mar 1 2017	3	2						1	10	24	34	36	38	55	50	24	19	7	9	3	4	1		3	2	325
Mar 2 2017	1							1	21	36	53	46	46	35	40	18	12	2	8	6	3	5		5	3	341
Mar 3 2017	2	3	3			2	2	19	49	35	35	32	26	32	25	12	9	8	2	3	3	2	2			306
Mar 4 2017	2	3	1			1	1		1	3	3	2	2	11	2	4	2	3	4	3	2	1	3	2	3	59
Mar 5 2017	3	3				1				1	1	2		10	6	7	2	1	3	6	2	4	7	2		61
Mar 6 2017	1							10	29	28	45	34	30	53	40	10	20	2	6	4	4	4	2	3		325
Mar 7 2017				1	1			3	13	30	44	42	36	21	41	17	14	7	8	5	2	4	4	1	1	295
Mar 8 2017	4			1				2	14	42	33	43	36	29	43	22	10	3	5	9	3	6	2	5	3	315
Mar 9 2017	1	1						2	20	44	47	35	30	31	29	24	11	5	3	2	3	1		2	5	296
Mar 10 2017	2			1					18	51	41	42	36	23	32	18	18	8		3	4	4		2		303
Mar 11 2017			2	1	2	2	2	2	1	5	5	5	3	1	3	3	2	4	12	15	2	1	4	1	1	77
Mar 12 2017						1	1	1					1	3	4	2	22	1	9	2	4	4	4	3		62
Mar 13 2017	2	1	3					6	14	31	29	30	27	25	22	18	14	3	7	5	2	8	3	2	1	253
Mar 14 2017					2	3		1	23	40	42	31	31	20	30	29	8	3	4	3	3	13	14	5	1	306
Mar 15 2017							1	4	18	38	34	47	25	19	29	17	7	8		1	2					250
Mar 16 2017						2	3	14	35	44	24	23	30	37	20	8	7	8		3	4	2	4			268
Mar 17 2017	3	1						1	15	35	32	28	34	35	20	38	6	3	8	2	10		1	4		276
Mar 18 2017	2							4	3		5	3	12	3	1	5	4	2	5	4						56
Mar 19 2017	2								1	1	1	3	1	2	3	2	4	4		14	5	3	2	2	1	57
Mar 20 2017	1	3	1	2		2	1	9	32	33	35	32	25	50	28	16	8	1	3	1		3	3			289
Mar 21 2017	3							9	8	44	26	36	36	22	34	21	8	4	7	5		1	2	1	2	269
Mar 22 2017	1	1				1	1	14	47	31	46	31	17	51	28	16	4	5	6	4	6	4	4	1		319
Mar 23 2017		1	1	1				4	17	50	52	44	53	15	35	31	9	10	2	7	4	3	5	1	2	347
Mar 24 2017				1				3	15	31	47	30	17	18	24	34	6	3	4	4	3	4	1		1	246
Mar 25 2017	1							2			6	5	5	1	1	5	4		5	5	11	8	3	5	1	68
Mar 26 2017	6	1						1	2	5	6			1	8	1	2		4	12	2	3	2	2		58
Mar 27 2017	3		2			2	4	10	32	32	37	33	42	23	34	16	6	3	3	2	2	3	4			293
Mar 28 2017								1	18	23	17	33	30	24	19	25	17	6	2	2	3	1		4	1	226
Mar 29 2017						1	3	14	35	30	39	31	25	35	33	14	3	3	3	5	5	2	1			282
Mar 30 2017	2	2			1	2	1	21	44	60	50	49	30	24	30	11	6	7	2	3	4	6	3	3		361
Mar 31 2017		2				1	2	28	37	42	47	39	21	47	31	16	4	3	5	1	2	3				331
Total	45	24	19	9	11	19	61	371	870	889	907	811	650	819	661	298	164	138	142	110	104	89	72	37		7,320

Obr. 20 Nástěnka ambulancí bez možnosti zobrazovat detaily [vlastní zpracování]

6.2 Pohledy na data hospitalizací

Pohled na hospitalizační záznamy (s aplikovaným filtrem na kliniku B-CHK) typu interního překladu z daného pracoviště na pracoviště stejné kliniky uživatele s možností zobrazovat detaily. Tyto pohledy se nijak neliší ve struktuře, mění se pouze detaily pohledů

The screenshot shows a web application interface for hospitalization data. On the left, there is a 'Filters' sidebar with search fields for 'Klinika' (set to B-CHK), 'Pracoviště', 'Konec ležení' (set to Apr 18 2017), 'Věk', 'Diagnóza', and 'Pojistovna'. A 'Všech' button is at the bottom. The main area has a title 'Předán Na' and a sub-header 'Předán Na (aktuální od: 19.04.2017 16:11:29 čas další aktualizace: 19.04.2017 16:31:35)'. Below this is a table with columns: Klinika, Pracoviště, and Předán Na. The data is as follows:

Klinika	Pracoviště	Předán Na
B-CHK-A		3
B-CHK-B		2
B-CHK-JIP1		5
B-CHK-K		1
Grand Total		11

Obr. 21: Nástěnka hospitalizací s možností zobrazovat detaily [vlastní zpracování]

Pohled z nástěnky „Předán Na“ na detail záznamů pacientů v rámci jedné kliniky a jednoho dne.

The screenshot shows the same web application interface, but with the 'Detail' button selected. The main area displays a table with columns: #, Rodné číslo, Příjmení a Jméno, Převzat z, Předán na, Začátek ležení, Konec ležení, Ukončení, and Diagnóza. The data is as follows:

#	Rodné číslo	Příjmení a Jméno	Převzat z	Předán na	Začátek ležení	Konec ležení	Ukončení	Diagnóza
1			B-CHK-A	B-CHK-JIP1	2017-04-17 13:09:00	2017-04-18 14:40:00		K831,
2			B-CHK-JIP1	B-CHK-A	2017-04-17 17:02:00	2017-04-18 11:13:00		K800,
3			B-CHK-B	B-CHK-JIP1	2017-04-17 13:29:00	2017-04-18 12:36:00		D174,
4			B-CHK-B	B-CHK-JIP1	2017-04-10 09:36:00	2017-04-18 12:37:00		D171,
5			B-CHK-K	B-CHK-JIP1	2017-04-17 15:27:00	2017-04-18 11:44:00		J7021,
6			B-CHK-JIP1	B-CHK-B	2017-04-14 13:14:00	2017-04-18 10:21:00		K800,
7			B-CHK-JIP1	B-CHK-A	2017-04-13 11:02:00	2017-04-18 13:33:00		C183,
8			B-CHK-JIP1	B-CHK-B	2017-04-12 13:43:00	2017-04-18 09:38:00	3	D381,
9			B-CHK-A	B-CHK-JIP1	2017-04-17 19:57:00	2017-04-18 14:36:00		C258,
10			B-CHK-A	B-CHK-JIP1	2017-04-17 13:16:00	2017-04-18 11:43:00		K500,
11			B-CHK-JIP1	B-CHK-A	2017-04-13 11:35:00	2017-04-18 09:05:00		C163,

Obr. 22: Nástěnka hospitalizací "Předán na", detail pacientů [vlastní zpracování]

Pohled z nástěnky „Převzat Z“ na detail záznamů pacientů v rámci jedné kliniky a jednoho dne.

#	Rodné číslo	Příjmení a Jméno	Převzat z	Předán na	Začátek ležení	Konec ležení	Ukončení	Diagnóza
1			B-CHK-A	B-CHK-JIP1	2017-04-18 14:40:00	Neukončeno		J831,
2			B-CHK-JIP1	B-CHK-A	2017-04-18 11:13:00	Neukončeno		K800,
3			B-CHK-B	B-CHK-JIP1	2017-04-18 12:36:00	Neukončeno		D174,
4			B-CHK-B	B-CHK-JIP1	2017-04-18 12:37:00	2017-04-19 09:17:00		D171,
5			B-CHK-K	B-CHK-JIP1	2017-04-18 11:44:00	2017-04-19 08:56:00		J7021,
6			B-CHK-JIP1	B-CHK-B	2017-04-18 10:21:00	Neukončeno		K800,
7			B-CHK-JIP1	B-CHK-A	2017-04-18 13:33:00	2017-04-19 12:59:00		C183,
8			B-CHK-JIP1	B-CHK-B	2017-04-18 09:38:00	2017-04-19 13:07:00	3	D381,
9			B-CHK-A	B-CHK-JIP1	2017-04-18 14:36:00	Neukončeno		C258,
10			B-CHK-A	B-CHK-JIP1	2017-04-18 11:43:00	Neukončeno		K500,
11			B-CHK-JIP1	B-CHK-A	2017-04-18 09:05:00	Neukončeno		C163,

Obr. 23 Nástěnka hospitalizací "Převzat Z", detail pacientů [vlastní zpracování]

Pohled z nástěnky „Velký překlad Na“ na detail záznamů pacientů v rámci jednoho dne.

#	Rodné číslo	Příjmení a Jméno	Převzat z	Předán na	Začátek ležení	Konec ležení	Ukončení	Diagnóza
1			B-CHK-C	B-KGOPL-D	2017-04-12 10:48:00	2017-04-18 11:48:00	3	S7200,
2			D-PEK-JIP3	D-PEK-O56J	2017-03-30 13:55:00	2017-04-18 08:02:00	1	P070,
3			B-CHK-JIP1	B-KARIM-O4	2017-04-17 01:04:00	2017-04-18 10:56:00	3	K567,
4			B-KARIM-O4	B-KUCH-C	2017-04-13 13:48:00	2017-04-18 12:05:00	3	R53,
5			B-IHOK-JIP	B-KARIM-O2	2017-04-17 20:54:00	2017-04-18 11:28:00	3	C821,
6			B-KGOPL-A	B-KNPT-JIP	2017-04-17 15:12:00	2017-04-18 11:39:00	3	J500,
7			D-ORL-O20	D-CHK-O10J	2017-04-18 12:49:00	2017-04-18 16:57:00	3	J36,
8			B-KARIM-O3	B-IHK-JIP	2017-04-16 14:43:00	2017-04-18 13:18:00	3	J460,
9			B-IHOK-C	B-PK-JIP	2017-04-18 10:09:00	2017-04-18 19:47:00	3	C900,
10			B-KNPT-JIP	B-KGOPL-B	2017-04-15 15:00:00	2017-04-18 10:20:00	3	N179,
11			D-PEK-JIP3	D-PEK-O56J	2017-04-16 07:52:00	2017-04-18 08:02:00		Q898,
12			D-PEK-O56	D-PEK-JIP3	2017-04-04 07:54:00	2017-04-18 21:52:00		P071,
13			B-KARIM-O3	B-KUCH-J2	2017-03-29 19:01:00	2017-04-18 14:23:00	3	T068,
14			B-KARIM-O4	B-KGOPL-D	2017-04-07 20:50:00	2017-04-18 14:02:00	3	T068,
15			B-ORL-B	B-KARIM-O3	2017-04-03 07:38:00	2017-04-18 18:07:00	3	C021,
16			P-B-IMP	B-KARIM-O1	2017-03-21 19:56:00	2017-04-18 23:59:00	3	C223,

Obr. 24 Nástěnka hospitalizací "Velký překlad Na", detail pacientů [vlastní zpracování]

Pohled z nástěnky „Velký překlad Z“ na detail záznamů pacientů v rámci jednoho dne.

Velký překlad Z

Filters:

- Klinika: [Search]
- Pracoviště: [Search]
- Začátek ležení: Apr 18 2017 [Search]
- Věk: [Search]
- Diagnóza: [Search]
- Pojistitel: [Search]
- Pohlaví: [Search]
- Všichni

#	Rodné číslo	Příjmení a Jméno	Převzat Z	Předán Na	Začátek ležení	Konec ležení	Ukončení	Diagnóza
1			B-CHK-C	B-KGGOPL-D	2017-04-18 11:48:00	Neukončeno		,S7200,
2			D-PEK-JIP3	D-PEK-O56J	2017-04-18 08:02:00	2017-04-19 23:59:00	1	,P070,
3			B-CHK-JIP1	B-KARIM-O4	2017-04-18 10:56:00	Neukončeno		,K567,
4			B-KARIM-O4	B-KUCH-C	2017-04-18 12:05:00	Neukončeno		,S2210,
5			B-HOK-JIP	B-KARIM-O2	2017-04-18 11:28:00	Neukončeno		,C821,
6			B-KGGOPL-A	B-KNPT-JIP	2017-04-18 11:39:00	2017-04-18 23:59:00	8	,J500,
7			D-ORL-O20	D-CHK-O10J	2017-04-18 16:57:00	2017-04-19 08:25:00	3	,J36,
8			B-KARIM-O3	B-CHK-JIP	2017-04-18 13:16:00	Neukončeno		,J460,
9			B-HOK-C	B-PK-JIP	2017-04-18 19:47:00	2017-04-19 11:12:00	3	,F190,
10			B-KNPT-JIP	B-KGGOPL-B	2017-04-18 10:20:00	Neukončeno		,M179,
11			D-PEK-JIP3	D-PEK-O56J	2017-04-18 08:02:00	Neukončeno		,Q896,
12			D-PEK-O56	D-PEK-JIP3	2017-04-18 21:52:00	Neukončeno		,P071,

Obr. 25 Nástěnka hospitalizací "Velký překlad Z", detail pacientů [vlastní zpracování]

Pohled z nástěnky „Přijetí“ na detail záznamů pacientů v rámci jedné kliniky a jednoho dne.

Přijetí (aktuální od: 19.04.2017 16:52:10 čas další aktualizace: 19.04.2017 17:11:36)

Filters:

- Klinika: B-CHK [Search]
- Pracoviště: [Search]
- Začátek ležení: Apr 18 2017 [Search]
- Věk: [Search]
- Diagnóza: [Search]
- Pojistitel: [Search]
- Pohlaví: [Search]
- Všichni

#	Rodné číslo	Příjmení a Jméno	Pracoviště	Datum přijetí	Datum ukončení	Ukončení	Diagnóza
1			B-CHK-A	2017-04-18 10:00:00	2017-04-19 16:18:00		,C343,
2			B-CHK-K	2017-04-18 09:58:00	Neukončeno		,J839,
3			B-CHK-B	2017-04-18 10:45:00	Neukončeno		,D213,
4			B-CHK-K	2017-04-18 09:53:00	Neukončeno		,J7020,
5			B-CHK-B	2017-04-18 10:04:00	Neukončeno		,K429,
6			B-CHK-A	2017-04-18 09:02:00	2017-04-19 11:31:00		,C180,
7			B-CHK-B	2017-04-18 20:00:00	Neukončeno		,L024,
8			B-CHK-A	2017-04-18 09:54:00	Neukončeno		,C187,

Obr. 26 Nástěnka hospitalizací "Přijetí", detail pacientů [vlastní zpracování]

Pohled z nástěnky „Přijetí“ na detail záznamů pacientů v rámci jedné kliniky a jednoho dne.

Propuštění (aktuální od: 19.04.2017 16:52:10 čas další aktualizace: 19.04.2017 17:11:36)

Filters:

- Klinika: B-CHK [Search]
- Pracoviště: [Search]
- Konec ležení: Apr 18 2017 [Search]
- Věk: [Search]
- Diagnóza: [Search]
- Pojistitel: [Search]
- Pohlaví: [Search]
- Všichni

#	Rodné číslo	Příjmení a Jméno	Propuštěn z pracoviště	Datum propuštění	Ukončení	Diagnóza
1			B-CHK-K	2017-04-18 23:59:00	1	,J743,
2			B-CHK-JIP1	2017-04-18 10:56:00	3	,K567,
3			B-CHK-K	2017-04-18 23:59:00	1	,W5701,
4			B-CHK-B	2017-04-18 13:00:00	1	,K804,
5			B-CHK-A	2017-04-18 13:00:00	1	,L022,
6			B-CHK-B	2017-04-18 13:00:00	1	,C343,
7			B-CHK-K	2017-04-18 13:00:00	1	,J714,
8			B-CHK-A	2017-04-18 13:00:00	1	,C182,

Obr. 27 Nástěnka hospitalizací "Propuštění", detail pacientů [vlastní zpracování]

Pohled z nástěnky „Neukončené“ na detail záznamů pacientů v rámci jedné kliniky tato nástěnka neumožňuje filtrovat začátek ani konec ležení. Jsou zobrazeni pouze momentálně ležící pacienti.

#	Rodné číslo	Příjmení a Jméno	Pracoviště	Datum Přijetí	Diagnóza
1			B-CHK-A	2017-04-18 10:00:00	C343,
2			B-CHK-A	2017-04-18 11:13:00	K800,
3			B-CHK-A	2017-04-11 16:21:00	D375,
4			B-CHK-A	2017-04-19 11:02:00	K802,
5			B-CHK-A	2017-04-13 10:43:00	C490,
6			B-CHK-A	2017-04-13 09:45:00	C20,
7			B-CHK-A	2017-04-19 11:08:00	D126,
8			B-CHK-A	2017-04-17 15:02:00	K508,
9			B-CHK-A	2017-04-03 12:10:00	K572,
10			B-CHK-A	2016-12-25 18:07:00	K604,
11			B-CHK-A	2017-04-17 01:38:00	K567,
12			B-CHK-A	2017-04-19 09:22:00	K30,

Obr. 28 Nástěnka hospitalizací "Neukončené hospitalizace", detail pacientů [vlastní zpracování]

Pohled z nástěnky „Pacienti zemřelí“ na detail záznamů zemřelých pacientů v rámci jedné kliniky, v jeden den.

#	Rodné číslo	Příjmení a Jméno	Pracoviště	Datum Úmrtí	Ukončení	Diagnóza
1			B-NCHK-JPB	2017-04-18 13:15:00	8	J482,
2			B-KNPT-JIP	2017-04-18 23:59:00	8	J500,
3			B-KGOPLA	2017-04-18 23:59:00	8	J180,
4			B-BKK-B	2017-04-18 23:59:00	8	J500,
5			B-JGEK-A	2017-04-18 23:59:00	8	K703,
6			B-KNPT-11C	2017-04-18 23:59:00	8	J180,

Obr. 29 Nástěnka hospitalizací "Pacienti zemřelí", detail pacientů [vlastní zpracování]

Pohled na hospitalizační záznamy nazvaný pŕľnoční stavy. Zobrazuje pacienty pŕľchozí v levé straně nástěnky a pacienty odchozí v pravé straně nástěnky. Tento pohled neumoŕľňuje zobrazování detailů pacienta a slouŕľí pouze pro kontroly stavů kaŕľdý den o pŕľnoci, proto Pŕľľnoční stavy

Menu
Home | About | Save | Logout
User jan.necas
Licensed to: Fakultní nemocnice Brno
Fakultní Nemocnice Brno

fbn_ds_dashboard_hosp_pohybyPacienta?Pulnocni + Pulnocni Stav [aktualni od: 19.04.2017 11:38:32 cas dalsi aktualizace: 19.04.2017 01:12:5 +]

Pulnocni Stav

Filtrovat

Klinika

Pracovnost

Vek

Diagnóza

Pojistitelna

Pohlavi

		Začátek ležení		Konec ležení
Klinika	Pracovitost	Převzat Z	Přijati	
B-CHK	B-CHK-A	571	1 144	
	B-CHK-B	273	759	
	B-CHK-JIP1	447	144	
	B-CHK-JIP2	781	231	
	B-CHK-K	225	731	
B-IGEK	B-IGEK-A	195	1 065	
	B-IGEK-B	123	569	
	B-IGEK-IMP	80	168	
B-IHOK	B-IGEK-JIP	61	193	
	B-IHOK-A	117	752	
	B-IHOK-AJ	50	31	
	B-IHOK-B	114	953	
	B-IHOK-C	91	720	
	B-IHOK-D	3	17	
	B-IHOK-JIP	174	240	
	B-IKK-A	275	1 557	
B-IKK	B-IKK-B	335	1 636	
	B-IKK-C	133	295	
	B-IKK-JIP	133	291	
	B-IKK-KJ	36	506	
B-KARIM	B-KARIM-O1	3	189	
	B-KARIM-O2	7	190	
	B-KARIM-O3	11	200	
	B-KARIM-O4	7	223	
B-KIGOPL	B-KIGOPL-A	2	658	
	B-KIGOPL-B	4	708	
	B-KIGOPL-C	3	548	
	B-KIGOPL-D	1	392	
B-KICH	B-KICH-JIP	65	164	
	B-KICH-1	39	933	
	B-KICH-2	24	498	
	B-KICH-5	36	996	
	B-KNPT-TJIP	107	331	
B-KNPT	B-KNPT-T-SPL	1	289	
	B-KNPT-T-11A	114	564	
	B-KNPT-T-11B	159	685	
	B-KNPT-T-11C	67	643	

		Předán Na	Propuštěni
B-CHK	B-CHK-A	536	1 179
	B-CHK-B	234	798
	B-CHK-JIP1	446	145
	B-CHK-JIP2	881	131
	B-CHK-K	199	757
B-IGEK	B-IGEK-A	110	1 150
	B-IGEK-B	63	629
	B-IGEK-IMP	153	95
B-IHOK	B-IGEK-JIP	133	121
	B-IHOK-A	81	788
	B-IHOK-AJ	51	30
	B-IHOK-B	75	992
	B-IHOK-C	70	741
	B-IHOK-D	1	19
	B-IHOK-JIP	270	144
	B-IKK-A	73	1 759
B-IKK	B-IKK-B	84	1 887
	B-IKK-C	105	323
	B-IKK-JIP	276	148
	B-IKK-KJ	374	168
B-KARIM	B-KARIM-O1	8	184
	B-KARIM-O2	10	187
	B-KARIM-O3	5	206
	B-KARIM-O4	5	225
B-KIGOPL	B-KIGOPL-A	4	656
	B-KIGOPL-B	0	772
	B-KIGOPL-C	5	546
	B-KIGOPL-D	1	392
B-KICH	B-KICH-JIP	83	146
	B-KICH-1	27	945
	B-KICH-2	23	499
	B-KICH-5	30	1 002
	B-KNPT-TJIP	230	208
B-KNPT	B-KNPT-T-SPL	2	288
	B-KNPT-T-11A	89	589
	B-KNPT-T-11B	86	758
	B-KNPT-T-11C	41	669

Page 1 of 2
Page 1 of 2

Obr. 30 Nástěnka "Půlnoční Stav" [vlastní zpracování]

7 Ekonomické zhodnocení

Při používání předchozího systému generování se museli pracovníci nemocnice manuálně dotazovat na zdrojové systémy a dále sčítat data z různých zdrojových systémů. Jejich práce byla zatěžována dlouhou dobou odpovědi systému. Dále nemocnice neměla žádný náhled do způsobu výběru dat pro statistiku.

V rámci hospitalizačních pohybů pacienta bylo možné zobrazovat pouze data z nejmenší granularitou (až na detail pacienta) a nebylo možné tento systém udělat přístupný napříč nemocnicí s možností kontroly přístupu k citlivým informacím.

Tímto byla práce v nemocnici značně omezena a musela se přizpůsobit systému.

Navržený systém všechny tyto problémy a ostatní specifikované v kapitole *analýza požadavků zadavatele* řeší a je možno jeho funkcionalitu rozšiřovat. Také je tento systém detailně popsán. A pracovníci nemocnice mají možnost si parametrizovat jeho způsob nakládání s daty.

7.1 Náklady na systém

Vzhledem k tomu že nemocnice zakoupila v rámci pořízení integrační platformy také sadu nástrojů DeepSee, jsou náklady na pořízení systému pouze odvedená práce. V rámci této práce byli pracovníci nemocnice zaškoleni v práci s těmito nástroji a jsou nyní schopni systém spravovat a vyvíjet na něm další řešení podle potřeb nemocnice.

Odpracovaná doba na tomto projektu je celkem 630 hodin. Při hodinové mzdě 100 Kč/hod je celková cena systému **63 000,- Kč**

7.2 Přínosy systému

Přínosy pro nemocnici plynoucí z nasazení nového systému jsou následující:

Rozšíření funkcionality vykazování

Díky systému je možno sledovat záznamy ze všech klinických systémů na jednom místě s nastavitelnou periodou synchronizace se zdrojovými databázemi.

Ušetření času při tvorbě a distribuci statistik

Dotazování se systému na data pro statistiku z předchozího systému trvalo až 15 minut. Následně tyto data bylo potřeba zpracovat do podoby kontingenční tabulky za pomoci programu MS Excel a odeslat příslušným lidem nemocnici. Pro data ambulancí jsou to 4 ušetřené člověkohodiny na měsíc a pro hospitalizační záznamy 0,5 člověkohodin na den. Za rok se tedy může ušetřit při správném využití systému **230 člověkohodin** pouze na práci Centrální evidence pacientů. Při nákladech 150 Kč/hod je roční úspora na Centrální evidenci pacientů **34 500 Kč**

Možnost ovládat, jaká data se promítnou do přehledů

Díky podrobnému popisu systému mám nemocnice přesný náhled do mechanismů, které se starají o sběr dat a jejich prezentaci v podobě statistik ambulantních záznamů, nebo přehledů o pohybech pacienta.

Vyškolení personálu v práci s DeepSee

V rámci práce na projektu byl vyškolen personál centra informatiky pro práci s DeepSee, tudíž mohou vytvářet další přehledy pro chod nemocnice, či management

Možnost shromažďovat data v jenom centrálním uložišti

V neposlední řadě bylo také vytvořeno jednotné uložistiště, pro ambulantní a hospitalizační záznamy. Které poskytuje všechny výhody datového skladu a databáze Caché, mezi

hlavní patří historická data pro sledování trendů a možnosti využití data-miningu nad rychlou objektově orientovanou databází.

7.3 Shrnutí ekonomického zhodnocení

Při porovnání nákladů a čistě finančních přínosů, investice do systému by měla být návratná do dvou let. Je třeba brát v potaz i přínosy nefinančního charakteru. Rozšíření funkcionality systému dále šetří náklady na vývoj nad starými systémy, či pořízení dalšího systému. Možnost ovládání jaká data se promítnou do přehledů, dodává na relevanci těchto dat. Vyškolení nemocničního personálu v práci s DeepSee společně s vybudováním centrálního uložení umožňuje využití vlastních zdrojů pro vývoj, který může být přímo řízen a splňovat stále se vyvíjející požadavky nemocnice.

8 ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsem se zabýval návrhem informačního systému pro sledování náporů na ambulance a pohybů pacienta v rámci hospitalizací.

Navrhl jsem řešení, které sjednocuje záznamy ze zdrojových systémů do jednotného uložště typu datového skladu pro ambulantní a hospitalizační záznamy. Pro každý z těchto dvou typů záznamů je jedno datové tržiště, na kterém jsou založeny kostky, které jsou periodicky synchronizovány a slouží jako zdroj pro kontingenční tabulky. Ty jsou dále prezentovány v nástěnkách, které jsou rozděleny do různých složek pro omezení přístupu jednotlivým uživatelům a zajištění bezpečnosti. V této práci byla definována i možnost správy systému nemocnicí.

Tento systém byl implementován do reálného prostředí nemocnice a slouží jako pracovní nástroj pro centrální evidenci pacientů. Zde je využíván k tvoření měsíčních statistik, sledování pohybů pacienta a každodenní kontrole dat. Dále je dostupný pro vrchní sestry jednotlivých klinik, které ho využívají k měsíčním statistikám a kontrole půlnočních stavů hospitalizovaných pacientů. V neposlední řadě je dostupný managementu, který může sledovat vytíženost jednotlivých pracovišť v rámci všech klinik nemocnice.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] BASL, Josef. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 2., výrazně přeprac. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2279-5.
- [2] SKLENÁK, Vilém. *Data, informace, znalosti a Internet*. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, 2001. ISBN 80-7179-409-0.
- [3] KOCH, M. *Datové a funkční modelování (přednáška)*. Brno: VUT v Brně, Fakulta Podnikatelská, 2014.
- [4] LABERGE, Robert a Jakub GONER. *Datové sklady: agilní metody a business intelligence*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3729-1.
- [5] KŘÍŽ, J. *Databázové systémy (Přednáška)*. Brno: VUT v Brně, Fakulta Podnikatelská, 2015.
- [6] POUR, Jan, Miloš MARYŠKA a Ota NOVOTNÝ. *Business intelligence v podnikové praxi*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-065-2.
- [7] BRUCKNER, Tomáš. *Tvorba informačních systémů: principy, metodiky, architektury*. Praha: Grada, 2012, ISBN 978-80-247-4153-6.
- [8] PONNIAH, P. *Data Warehousing*. New York, 2001, 516 s. ISBN 0-471-41254-6.
- [9] MINISTERSTVO ZDROVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Zdraví 2020: evropská zdravotní politika*. mzcr.cz [online] [cit. 2016-1-18]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/verejne/dokumenty/ramcove-souhrn-opatreni-zdravi-2020_8526_3016_5.html
- [10] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD (ČSÚ). *Počet a věkové složení obyvatel – vybrané území* [online]. [cit. 2016-11-03]. Dostupné z:

https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&f=TABULKA&z=T&pvo=DEM02&katalog=30845&c=v3~3__RP2015&u=v75_VUZEMI_43_582786&str=v75&rrouska=true&clsp=null#w=

[11] INTERSYSTEMS ONLINE DOCUMENTATION. Documentation Homepage [online] [cit. 2017-03-07] Dostupné z: <https://docs.intersystems.com/latest/csp/docbook/DocBook.UI.Page.cls>

[12] KIRSTEN, Wolfgang. *Caché: databáze postrelačního typu a tvorba aplikací*. Brno,: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0491-5.

[13] NÁRODNÍ STRATEGIE ELEKTRONICKÉHO ZDRAVOTNICTVÍ [online] [cit. 2017-04-04] dostupné z: <http://www.nsez.cz/>

[14] FAKUTNÍ NEMOCNICE BRNO *Výroční zpráva – Fakultní nemocnice Brno* [online] [cit. 2017-04-04] dostupné z <http://www.fnbrno.cz/vyrocnizprava/t1178>

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

BI – Business Intelligence

FN – Fakultní nemocnice

IS – Informační systém

CI – centrum informatiky

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

TAB. 1: POČET A VĚKOVÉ SLOŽENÍ OBYVATEL PRO BRNO-MĚSTO.[10].....	25
TAB. 2: POČET AMBULANTNÍCH VYŠETŘENÍ [14].....	26
TAB. 3: SWOT ANALÝZA [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	32
TAB. 4: SLUŽBY PRO SBĚR DAT [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	38

12 SEZNAM OBRÁZKŮ

OBR. 1: SCHÉMA HVĚZDA. [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ PODLE 6].....	19
OBR. 2: SCHÉMA SNĚHOVÉ VLOČKY. [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ PODLE 6]	20
OBR. 3: PROPOJENÍ SCHÉMAT POMOCÍ SDÍLENÝCH DIMENZÍ. [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ PODLE 6]	21
OBR. 4: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA V RÁMCI NEMOCNICE [14].....	28
OBR. 5: SCHÉMA IS V RÁMCI FN BRNO [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	29
OBR. 6: DATOVÝ MODEL A JEHO PLNĚNÍ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	36
OBR. 7: PROMĚNNÉ SLUŽBY [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	38
OBR. 8: POLOŽKY TŘÍDY POHYBU [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	40
OBR. 9: DATOVÉ KOSTKY [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	41
OBR. 10: KOSTKA AMBULANCÍ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	42
OBR. 11: KOSTKA HOSPITALIZACÍ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	44
OBR. 12: CUBE REGISTRY [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	45
OBR. 13: KONTINGENČNÍ TABULKY [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	45
OBR. 14: NÁSTĚNKA [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	47
OBR. 15: NÁSTĚNKA NÁPORU NA AMBULANCE [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	48
OBR. 16: NÁSTĚNKA PŮLNOČNÍCH STAVŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	50
OBR. 17: ZDROJE PRO SPRÁVU [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	51
OBR. 18: NÁSTĚNKA AMBULANCÍ S MOŽNOSTÍ ZOBRAZOVAT DETAIL [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	53
OBR. 19 NÁSTĚNKA AMBULANCÍ DETAILU PACIENTŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	54
OBR. 20 NÁSTĚNKA AMBULANCÍ BEZ MOŽNOSTI ZOBRAZOVAT DETAILS [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	54
OBR. 21: NÁSTĚNKA HOSPITALIZACÍ S MOŽNOSTÍ ZOBRAZOVAT DETAILS [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	55
OBR. 22: NÁSTĚNKA HOSPITALIZACÍ "PŘEDÁN NA", DETAIL PACIENTŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	55
OBR. 23 NÁSTĚNKA HOSPITALIZACÍ "PŘEVZAT Z", DETAIL PACIENTŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	56
OBR. 24 NÁSTĚNKA HOSPITALIZACÍ "VELKÝ PŘEKŁAD NA", DETAIL PACIENTŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ] ..	56
OBR. 25 NÁSTĚNKA HOSPITALIZACÍ "VELKÝ PŘEKŁAD Z", DETAIL PACIENTŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	57
OBR. 26 NÁSTĚNKA HOSPITALIZACÍ "PŘIJATÍ", DETAIL PACIENTŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	57
OBR. 27 NÁSTĚNKA HOSPITALIZACÍ "PROPUŠTĚNÍ", DETAIL PACIENTŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	57
OBR. 28 NÁSTĚNKA HOSPITALIZACÍ "NEUKONČENÉ HOSPITALIZACE", DETAIL PACIENTŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	58
OBR. 29 NÁSTĚNKA HOSPITALIZACÍ "PACIENTI ZEMŘELÍ", DETAIL PACIENTŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	58
OBR. 30 NÁSTĚNKA "PŮLNOČNÍ STAVY" [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	59

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Logo Fakultní Nemocnice Brno	i
--	---

Příloha 1: Logo Fakultní Nemocnice Brno

